

[1] https://www.linkedin.com/in/omarslm/ تواصل معي لاي تعديل او اضافة

"أقسم بالله العظيم، أن أُبذل قصارى جهدي في سبيلِكم، وأن أُسخّر كل ما أملك من مالٍ وجهدٍ وإمكانياتٍ لدعم صمودكم ومساندتكم في إعادة إعمار بيوتكم. سأعمل جاهداً لتوفير كل ما يلزم لكم من أجل عيش حياةٍ كريمةٍ تليق بكم. هذا عهدٌ مني أقسمتُ عليه، والله على ما أقولِ شهيدٌ.

25 May 2024



> "هناك 800 مليون نسمة من فقراء العالم الثالث محكوم عليهم بالموت المبكر بسبب سوء السكن، هؤلاء هم زبائني ." حسن فتحي

المقدمة:

تعد إعادة إعمار قطاع غزة [2] واحدة من أكبر التحديات التي تواجه المجتمع الدولي في الشرق الأوسط. بعد سنوات طويلة من النزاعات والحروب والحصار الاقتصادي ، تضررت البنية التحتية [3] في غزة بشكل كبير، وتعرضت العديد من المنازل والمنشآت الحيوية للدمار. تتطلب إعادة إعمار غزة تعاونًا دوليًا وجهودًا مشتركة لتوفير التمويل والموارد الضرورية لإعادة بناء البنية التحتية ودعم الاقتصاد المحلي.

و للعمارة لها دور كبير في المقاومة، وإعادة الإعمار واجب على كل منا، ومن أبرز الأمثلة على دور العمارة في محاربة الاستعمار:

- بناء المدارس والمستشفيات والجامعات: التي تساهم في بناء الإنسان وتطوير المجتمع يقول أستاذ جغرافيا في الجامعة العبرية: «الفلسطينيون سيهزموننا في غرف النوم ومدرجات الجامعة».
- بناء المساجد والكنائس: التي تساهم في تعزيز روح الوحدة الوطنية.
- ترميم المعالم التاريخية: التي تحافظ على التراث [4] الوطني.



مدينة بابل الأثريّة في العراق، تم إعادة بنائها في ثمانينات القرن العشرين.

الخلفية وأهمية إعادة إعمار المدن بعد الحروب.

الهدف من البحث:

---

[2] يشكل إقليم غـزة المنطقة الجنوبية من الساحل الفلسطيني، وتتوسطه مدينـة غـزة التـي تعد الأقدم بين مـدن العـالم و الأكبر بين مدن الإقليم و لها أهمية مركزيـة بالغـة مـن الناحيـة الإداريـة والاقتصاديـة. وتبلغ مساحة الإقليم 365 كلم)ما نسبته 1,33%(من مسـاحة فلسـطين، وتجـاوره كل مـن جمهورية مصر العربيـة بحدود برية يبلغ طولهـا 11 ً كلم جنوبا ً ً وشرقا، و الكيان بحدود يبلغ طولها 51 كلم شمالا أمـا إطلالتها الساحلية على البحـر المتوسط فيبلغ طولها 42 ً كلم غربا.

[3] تعريف البنية التحتية : يطلق لفظ البنية التحتية على كل ما هو متعلق بالمرافق والهياكل والنظم والعلاقات والمهارات التي تساعد المؤسسات والمنشآت على إنجاز أهدافها . وعموما فإن البنية التحتية هي مجموعة مترابطة من العناصر الهيكلية التي توفر إطار دعم هيكلي . وبالتالي فهي الخدمات التي تمثل العمود الفقري الأساسي من تجهيزات يتم تشييدها لكي تلبي الاحتياجات الحضرية وتساند الاقتصاد الوطني وتلعب دور الرابط الذي يربط المجتمعات وجعلها متلاحمة ، وتصنف إلى نوعين : الاقتصادية أو الفيزيائية : وتشمل خدمات المرافق المختلفة ، مثل محطات معالجة الصرف الصحي وشبكات المياه والصرف الصحي والسطحي .. الخ . الاجتماعية : وتشمل بناء المدارس والمستشفيات وخدمات الأمن والدفاع المدني والترفيه وخالفه

[4] التراث هو العامل المشترك بين كافة الشعوب مهما إختلفت عمر حضارتها، ويعرف التراث بأنه الرصيد أو المخزون ذو القيمه فى مجتمع ما والذي يتميز بالصمود والاستمرارية وقبول المجتمع له سواء أكان من المقتنيات أو التقنيات وخلافه، ومن هذا المنطق يمكن تعريف التراث المعمارى بأنه كل ما شيده الأجداد من معالم حضارية من مبانى منفردة أو عمائر مجمعة سواء أكانت كاملة أو ناقصة تتميز بطابع وطراز غالب عليها بالنسبة للمواد أو الفنون المستخدمة بها.
ويتمثل التراث المعمارى بمعناه الشامل فى العناصر التالية:
١- بيئة مكانية شاملة: كتجمع عمراني أو مدينة عامرة أو مهجورة.
٢- موقع شامل: يحوي مجموعة مباني وحيازات وممرات.
٣- موضع محدد: كمكان يحوى مبنى أو أكثر فى تشكيل له علاقة بصرية معينة.
٤- مبنى معين: قائم منفرد بذاته.

يهدف هذا البحث إلى تحليل التحديات والفرص المتعلقة بإعادة إعمار قطاع غزة، وفهم العوامل المؤثرة في تحقيق نجاح هذه العملية. سيتم استكشاف أهمية التعاون الدولي والجهود المشتركة بين الأطراف المعنية، بالإضافة إلى دراسة الدروس المستفادة من تجارب إعادة الإعمار في المناطق الأخرى التي تعرضت للنزاعات.

المنهجية:

سيتم استخدام منهجية البحث الوصفي والتحليلي لتحقيق أهداف البحث. سيتم جمع البيانات من مصادر مختلفة، بما في ذلك التقارير الرسمية، والمقابلات مع الخبراء، والدراسات السابقة المتعلقة بإعادة الإعمار. ستتم مراجعة الأدبيات المتعلقة بأفضل الممارسات والتجارب الناجحة في مجال إعادة الإعمار.

التحليل المتوقع:

من المتوقع أن يكشف التحليل عن مجموعة من التحديات التي يواجهها عملية إعادة إعمار غزة، بما في ذلك التحديات السياسية والاقتصادية والاجتماعية. سيتم تقديم نظرة عميقة على العوامل المؤثرة في تحقيق نجاح هذه العملية، مثل ضمان استقرار الأمن والاستقرار السياسي، وتعزيز الحوكمة المحلية، وتمكين الاقتصاد المحلي وتنميته، وتعزيز الشفافية والمساءلة في استخدام الموارد المالية.

تعريف الكارثة: تعرف الكارثة بعدة طرق، هناك العديد من الجهات التي وضعت تعريفات كل حسب تخصصه ومجال اهتمامه والزاوية التي ينظر للكوارث منها، ومن هذه التعاريف:

- حسب تصنيف روبرت مالتوس، مؤسس نظرية السكان، فإن الكارثة: هي حدث ممنهج خارجي، من شأنه إعادة التوازن بين نمو السكان ونمو المواد الغذائية، وقد أسماه بالموانع الإيجابية مثل الحروب والمجاعات والأوبئة والأمراض، والتي تؤدي إلى التدمير والتأثير على مجريات الحياة اليومية والبيئية والطبيعية والبنية التحتية والبيئة المبنية بواسطة الإنسان[5]

إعادة الإعمار

هي إعادة البناء المتوسطة والطويلة الأجل للبنى التحتية الحيوية والخدمات والمساكن والمرافق وسبل العيش اللازمة للتشغيل الكامل للجماعات أو المجتمعات المتضررة من الكوارث، واستعادتها مع إضفاء مقومات الاستدامة والصمود عليها، ومواءمتها مع مبادئ التنمية المستدامة[6] ومبدأ "إعادة البناء بشكل أفضل"، من أجل تجنب مخاطر الكوارث أو التقليل من حدتها في المستقبل.[7]

تعرف استراتيجيات إعادة الإعمار بعد الكوارث: بأنها مجموعة من العمليات والسياسات التي توضع من أجل مواجهة الكوارث والاستعداد لها قبل حدوثها، ومن ثم تلبية الحاجة الملحة أثناء الكارثة وإعادة إعمار ما تضرر بفعل الكارثة بعد وقوعها، سواء أكان ذلك على مستوى قصير أو طويل الأمد بحيث تكون هذه السياسات شاملة لكل نواحي الحياة وتهتم بإعادة بناء ما تهدم خلال الكوارث ضمن المحتويات الاخرى)الاجتماعية، الاقتصادية، الثقافية(وهذه السياسات تختلف بطبيعتها عن تلك التي توضع في الاوضاع والظروف العادية، وذلك لأنها تعنى بتلبية الاحتياجات في ظروف غير طبيعية وغير مستقرة.) 2004 ، berna ، Baradan

تعريف إعادة الإعمار لفترة ما بعد الحرب: (تعريف الأمم المتحدة): يعرف الملحق التابع للأمم المتحدة بالأجندة السلم الدولية إعادة الإعمار على أنه: "عملية بذل جهود شاملة لتحديد ودعم الهياكل التي من شأنها توطيد السلام والدفع الشعور بالثقة ولرفاهية بين

[5] Mcdonald, Roxanna, Introduction to Natural and Man-Made Disasters and Their Effects on Building, Architectural press, UK, V1, 2003.

[6] التنمية المستدامة فهي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة

[7] https://www.undrr.org/

الناس، من خلال اتفاقات إنهاء الحروب، وقد تشمل هذه العملية نزع سلاح الأطراف المتحاربة سابقا، واستعادة النظام وإعادة اللاجئين [8] والخدمة الاستشارية والدعم في مجال التدريب لموظفي الأمن ومراقبة الانتخابات، وجهود الدفع إلى حماية حقوق الإنسان وإصلاح وتعزيز المؤسسات الحكومية وتعزيز المشاركة في العملية السياسية من جميع الاطراف السلمية وغير الرسمية في الدولة" (بطرس بطرس غالي، الأمم المتحدة

إعادة الإعمار: هي عملية إعادة بناء وإصلاح [9]الأضرار التي لحقت بدولة أو مجتمع بعد صراع أو كارثة طبيعية. يمكن أن يشمل ذلك إعادة بناء البنية التحتية، مثل الطرق والمباني والمرافق العامة، وكذلك إعادة تأهيل الأفراد والمجتمعات المتضررة.

غالبًا ما يتم تمويل إعادة الإعمار من خلال مزيج من المساعدات الدولية والتمويل الحكومي والجهود المحلية. يمكن أن تكون عملية معقدة وطويلة الأمد، وقد تواجه تحديات مثل الافتقار إلى الموارد والنزاعات السياسية.

الكلمات الأساسية : عمارة_الحروب ، إعادة_الإعمار، الاستدامة، التكنولوجيا، التصميم، الهندسة، الاختراع، الهندسة المعمارية، الحرب، الطاقة، الطاقة الشمسية

فيما يلي بعض الأمثلة على إعادة الإعمار:

1. إعادة إعمار مدن القناة (بورسعيد - الاسماعيلية - السويس) في مصر بعد العدوان الثلاثي عام ،1967 وحرب أكتوبر عام.1973 بدعم اهلي و عربي شمل خطط قصيرة المدى لرفع آثار الحروب

[8] اللاجئ هو فرد يضطر، في ظل بعض الظروف المؤسفة، إلى مغادرة بلده الأصلي أو مكان إقامته والفرار إلى بلد آخر. ويطلق عليهم اسم "طالبي اللجوء" حتى يتم منحهم وضع اللاجئ من قبل البلد المضيف و/أو المفوضية.
♦ (إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَهَاجَرُوا وَجَاهَدُوا بِأَمْوَالِهِمْ وَأَنْفُسِهِمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَالَّذِينَ آوَوْا وَنَصَرُوا أُولَئِكَ بَعْضُهُمْ أَوْلِيَاءُ بَعْضٍ) [الأنفال: 72]. ♦ (وَالَّذِينَ آمَنُوا وَهَاجَرُوا وَجَاهَدُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَالَّذِينَ آوَوْا وَنَصَرُوا أُولَئِكَ هُمُ الْمُؤْمِنُونَ حَقًّا لَهُمْ مَغْفِرَةٌ وَرِزْقٌ كَرِيمٌ * وَالَّذِينَ آمَنُوا مِنْ بَعْدُ وَهَاجَرُوا وَجَاهَدُوا مَعَكُمْ فَأُولَئِكَ مِنْكُمْ وَأُولُو الْأَرْحَامِ بَعْضُهُمْ أَوْلَى بِبَعْضٍ فِي كِتَابِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ) [الأنفال: 74، 75]. ♦ (وَالسَّابِقُونَ الْأَوَّلُونَ مِنَ الْمُهَاجِرِينَ وَالْأَنْصَارِ وَالَّذِينَ اتَّبَعُوهُمْ بِإِحْسَانٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمْ وَرَضُوا عَنْهُ وَأَعَدَّ لَهُمْ جَنَّاتٍ تَجْرِي تَحْتَهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا أَبَدًا ذَلِكَ الْفَوْزُ الْعَظِيمُ) [التوبة: 100]. ♦ (لَقَدْ تَابَ اللَّهُ عَلَى النَّبِيِّ وَالْمُهَاجِرِينَ وَالْأَنْصَارِ الَّذِينَ اتَّبَعُوهُ فِي سَاعَةِ الْعُسْرَةِ مِنْ بَعْدِ مَا كَادَ يَزِيغُ قُلُوبُ فَرِيقٍ مِنْهُمْ ثُمَّ تَابَ عَلَيْهِمْ إِنَّهُ بِهِمْ رَءُوفٌ رَحِيمٌ) [التوبة: 117]. ♦ (لِلْفُقَرَاءِ الْمُهَاجِرِينَ الَّذِينَ أُخْرِجُوا مِنْ دِيَارِهِمْ وَأَمْوَالِهِمْ يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِنَ اللَّهِ وَرِضْوَانًا وَيَنْصُرُونَ اللَّهَ وَرَسُولَهُ أُولَئِكَ هُمُ الصَّادِقُونَ * وَالَّذِينَ تَبَوَّءُوا الدَّارَ وَالْإِيمَانَ مِنْ قَبْلِهِمْ يُحِبُّونَ مَنْ هَاجَرَ إِلَيْهِمْ وَلَا يَجِدُونَ فِي صُدُورِهِمْ حَاجَةً مِمَّا أُوتُوا وَيُؤْثِرُونَ عَلَى أَنْفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةٌ وَمَنْ يُوقَ شُحَّ نَفْسِهِ فَأُولَئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ) [الحشر: 8، 9].

[9] تعتبر عملية إصلاح المباني المتضررة أسرع وأرخص طريقة لتوفير السكن الدائم للمشردين بفعل الكارثة، وتعتبر هذه العملية فعالة في حال عدم وجود أعداد كبيرة من النازحين، إضافة إلى أن كلفة إصلاح المباني أقل من كلفة إعادة بناء منازل جديد، ويعتمد ذلك على حجم ومقدار الأضرار في تلك المباني، لذلك فإن المسح والتقييم مهم جداً لتحديد مستوى الأضرار وتصنيفها، ودرجة الإصلاح المطلوبة ومن ثم دراسة المواد ومستوى الخبرات اللازمة لانجاز هذه العملية، لذلك لابد أن يكون هناك تخطيط واعداد، ووضع وإعداد بدائل وبرامج لعمليات إصلاح المنازل، ويتم اختيار أيها أفضل بحسب الظروف والواقع، وتهدف هذه البرامج الى إعادة الوضع الى سابق عهده قبل الكارثة، وتقتصر على الأعمال الضرورية والتأكد أن المبنى صالح للسكن من النواحي التالية (Barakat, 2003):
• إنشائيا: حيث يجب أن يكون المبنى آمن إنشائيا بالنسبة للسكان (الأسقف، الجدران، النظام الإنشائي).
• صحيا: حيث يوفر للسكان فرصة العيش بشكل صحي، من حيث توفير مساحة للنوم ومساحة للطبخ مكان للمعيشة وممارسة النشاطات اليومية وأن تتوفر فيه الوحدات الصحية اللازمة.

• الحماية: أنه قادر على حماية السكان من ظروف المناخ و الطقس وتغيراته ويلبي احتياجات ساكنيه من ناحية الخصوصية والحياة الإنسانية الكريمة.

2. إعادة بناء المدن الأوروبية التي دمرتها الحرب العالمية الثانية (إعادة بناء قارة) بعد الحرب العالمية الثانية: تميز مفهوم إعادة الإعمار، لا سيما في الدول الرأسمالية، بالتركيز على البعد الأمني والاقتصادي وعدم الاهتمام بالبعد الاجتماعي)مثال: خطة مارشال [10] : التي أسست لواقع اقتصادي يعتمد على تطوير الصناعة وربطها بالأسواق العالمية(. أما في دول المعسكر الاشتراكي فركزت المشاريع على خدمة المجتمع والاقتصاد ضمن المفهوم السائد خلال الفترة المذكورة [11]

3. إعادة إعمار الدولة بأكملها مثل إعادة إعمار كوسوفو بعد الحرب الصربية (1998-1999).و هيروشيما و نجازاكي بعد الحرب العالمية الثانية

4. تجربة دولة الكويت: تعرضت الكويت للغزو عام 1991 ، ثم تم تحريرها عام .1991 وتسبب الغزو بدمار واسع النطاق في البالد وخاصة بعد أن ظلت آبار النفط بها مشتعلة لعدة أشهر . لاحقا، تم تبني نموذج)BOT)في مشاريع إعادة البناء (Transfer-Operate-Build)، وذلك بهدف تحقيق استراتيجية لتشجيع المستثمرين المحليين والشركات المشتركة (محلية\ أجنبية). و قد استغرقت الخطط العاجلة وقتها حوالي ثمانية أشهر لاصلاح المؤسسات والبنى التحتية و تكلفت 70 مليار دولار
5. إعادة إعمار العراق بعد عام 2003 يشير إلى الجهود الدولية المبذولة لإعادة بناء البنية التحتية للعراق منذ الغزو الأمريكي للعراق واحتلاله في 2003.

جنبا إلى جنب مع الإصلاح الاقتصادي في العراق، نفذت مشاريع دولية لترميم وتحسين المياه العراقية ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، وإنتاج الكهرباء وإنشاء المستشفيات والمدارس والمساكن وأنظمة النقل. وقد مول جزء كبير من الأعمال لإغاثة صندوق إعادة إعمار العراق، وسلطة التحالف المؤقتة.

---

[10] وفقا للموقع الرسمي لـ"الأرشيف الوطني" الأميركي، فإن خطة مارشال تعود إلى "3 أبريل 1948، عندما وقّع الرئيس الأميركي (آنذاك)، هاري ترومان، قانون (الانتعاش الاقتصادي لعام 1948)، والذي وأصبح يعرف باسم خطة مارشال، تيمنا باسم وزير الخارجية الأميركي، جورج مارشال، الذي اقترح سنة 1947، أن تقدم الولايات المتحدة المساعدة الاقتصادية لإعادة إعمار البنية التحتية الاقتصادية في أوروبا، لفترة ما بعد الحرب العالمية الثانية".
وأوضح الموقع أنه "عندما انتهت الحرب العالمية الثانية عام 1945، كانت أوروبا في حالة خراب، فمدنها خاوية على عروشها واقتصاداتها مدمرة، وشعوبها تواجه المجاعة".
وتابع: "في العامين التاليين للحرب، كانت سيطرة الاتحاد السوفييتي على أوروبا الشرقية وضعف دول أوروبا الغربية في مواجهة التوسع السوفييتي، سبباً في تفاقم الشعور بالأزمة الاقتصادية".
ولمواجهة هذه الحالة الطارئة، اقترح وزير الخارجية مارشال، في خطاب ألقاه في جامعة هارفارد في 5 يونيو 1947، أن تضع الدول الأوروبية خطة لإعادة بناء اقتصادها، وأن تقدم الولايات المتحدة المساعدة الاقتصادية، بحسب "الأرشيف الوطني".
وعلى مدى السنوات الأربع التالية، خصص الكونغرس مبلغ 13,3 مليار دولار من أجل تعافي أوروبا، حيث وفرت تلك المساعدات رأس المال والمواد التي كانت في أمس الحاجة إليها (القارة البيضاء)، والتي مكنت الأوروبيين من إعادة بناء اقتصاد القارة.
ونوه موقع "الأرشيف الوطني" إلى أنه "بالنسبة للولايات المتحدة، فقد وفرت خطة مارشال أسواقًا للسلع الأميركية، وأنشأت شركاء تجاريين موثوقين، ودعمت تطوير حكومات ديمقراطية مستقرة في أوروبا الغربية".
ماذا عن غزة؟
وبالعودة إلى القطاع الفلسطيني الذي لا تتجاوز مساحته 365 كيلومترًا مربعًا، ويعيش فيه أكثر من 2.3 مليون نسمة، فقد أوضح، ريتشارد كوزول رايت، المدير في أونكتاد خلال اجتماع للأمم المتحدة في جنيف، أن "الأضرار تعادل بالفعل نحو 4 أمثال ما تعرض له القطاع في حرب عام 2014".
وأضاف رايت:" نتحدث عن 20 مليار دولار تقريبا إذا توقف (الصراع) الآن"، على ما أفادت وكالة رويترز.
وقال إن التقدير يستند إلى صور الأقمار الاصطناعية ومعلومات أخرى، وإن الوصول لتقدير أكثر دقة سيتطلب دخول باحثين إلى غزة.
"عندما جرى تطبيق خطة مارشال في أوروبا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، كان هناك نوع من الاستقرار النسبي في الجانب السياسي، وبالتالي كان بالإمكان التركيز على الجانب الاقتصادي والمالي وبقية الجوانب الثقافية والاجتماعية".
"بالتالي، لكي تنجح النسخة الخاصة بغزة، يجب العمل أولا على إنهاء الصراع السياسي، وإحلال السلام، وإلا فالفشل سيكون حليفها على الأغلب".

[11] (،1991 Long De Bradford .J)

كان هذا الحدث حدثا هاما للحصول على مساعدات أو الإستثمار في العراق بعد 2003 مؤتمر مدريد لإعادة الإعمار في 23 تشرين الأول/أكتوبر 2003 الذي حضره ممثلون عن أكثر من 25 دولة. وقد جمعت الأموال التي تدار في هذا المؤتمر من مصادر من جانب الأمم المتحدة والبنك الدولي.

في حين أن جهود إعادة الإعمار قد أنتجت بعض النجاحات، نشأت مشاكل مع تنفيذ الممولة دوليا جهود إعادة إعمار العراق. وتشمل هذه الأمنية غير كافية، والفساد المتفشي وعدم كفاية التمويل وضعف التنسيق بين الوكالات الدولية والمجتمعات المحلية، وتشير العديد من المواقع التي كانت تعرقل الجهود التي يبذلها العراق من سوء فهم من جانب المجتمع الدولي إلى المساعدة في إعادة الإعمار.

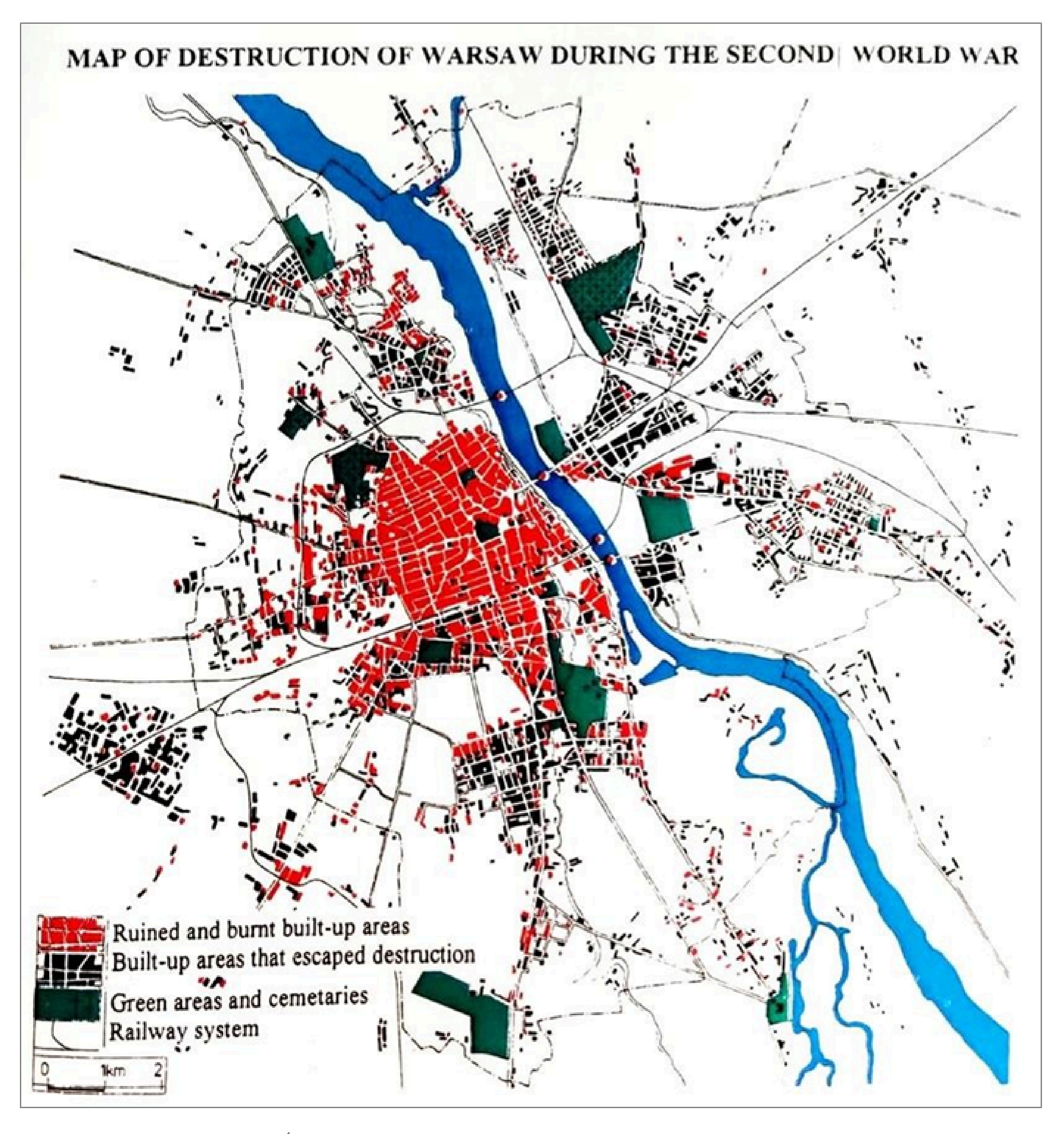
6. إعادة بناء هايتي بعد زلزال عام 2010
7. مشروع إعادة إعمار مدينة الدار البيضاء في المغرب : يعد مشروع إعادة إعمار مدينة الدار البيضاء في المغرب واحدًا من أبرز مشاريع العمران المستدام في المنطقة. يهدف هذا المشروع إلى تحسين بنية التحتية للمدينة وتوفير حياة أفضل لسكانها. تشمل جوانب المشروع تجديد المباني القديمة وتحسين التصاميم لتوفير الكفاءة الطاقوية والحفاظ على الأراضي والموارد الطبيعية. كما يُعزز هذا المشروع استخدام مواد صديقة للبيئة في بناء المباني وتوفير وسائل نقل خضراء لتحسين جودة الهواء والحفاظ على البيئة.

8. وتعتبر إعادة إعمار العاصمة البولنديّة وارسو من أهم النماذج التّي اعتمدت الأبعاد الاجتماعّية كمدخل رئيسًي لإعادة الإعمار، حٌيث خرجت مدٌينة وارسو من الحرب العالمّية الثانية بمأساة بشرٌية وعمرانٌية مفجعة ففًي مطلع عام 1945 كانت المدٌنة مغطاة بتلال من الركام والرماد والخراب ٌيقدر بـ 20 ملٌيون متر مكعب ، قتل حوالً 800 ألف نسمة أو ما ٌيعادل ثلث سكان وارسو، وخرب حوالًي 85٪ من النسٌج العمرانً فًي المدٌنية اثر تدمٌير ممنهجً منظم للمدٌينة وللتراث الثقافيً ،حٌيث قامت القوات النازٌية بتدمٌير المعالم الهامة والنصب التذكارٌية والمبانًي ذات القٌيمة الرمزٌية والتارٌيخٌة والمبانً ذات الأنماط المعمارٌية الممٌيزة التًي كان المعمارٌيين الامان قد قاموا بتجدٌيدها)السامرانيً 2012 (، ثم قامت القوات النازٌية بإشعال النار فًي كل البٌيوت والشوارع .قضت السٌياسة الالمانٌية بتدمٌير المدٌينة ومبانٌها بما تموله من هوٌية وتارٌيخ وتراث من أجل سحق روح المقاومة عند الشعب البولندي وهز ثقة البولندٌين بأنفسهم وضرب الهوية ومحو التارٌيخ وفًي أعقاب الحرب أخذ الناس فًي وارسو على عاتيقهم إعادة بناء المدٌينة والتراث الثقافًي فٌيها كنوع من المقاومة الصامتة والرمزٌية، واستعادة التارٌيخ المدمر والحفاظ على الهوية بإعادة بناء المعالم التارٌيخٌة ، لتأكٌد هوٌيتهم وافتخارهم بتراثهم فًي مواجهة محاولات التدمٌير التًي تعرضت لها المدٌينة ً، حٌث قام المعمارٌون والمخططون والمؤرخون والمعلمون وكل المثقفين الذٌن ٌيدرون معنى المدٌينة والهوية بجمع القطع الفنٌية ذات القٌيمة وتهرٌيبها بعٌيدا عن مناطق الاستهداف للحفاظ علٌها، وقبل و اثناء الحرب قام أهالًي "وارسو" بمساعدة الأكادٌمٌيين وطلبة كلٌية التخطٌط والعمارة على توثيق المدٌينة على أمل أن ٌيأتًي وقت ٌيتم فٌيه إعادة بنائها وتم إخفاء جمٌع المخططات خوفا من النازٌين الألمان)محمود حرٌتانًي – 2006 (.

وبعد إحراق المدٌينة وتدمٌير مبانٌيها قام الأكادٌيمٌيون بإحضار المخططات و الوثائق الهامة وتم إعادة إخفائها خارج المدٌنة فًي دٌير" بٌتركوف"بداخل توابٌت الرهبان الموتى، وبعد نهاٌية الحرب تم إخراج الوثائق والتًي كانت بحالة جٌيدة وسلٌيمة وتم استخدامها كأساس فًي إعادة بناء المدٌينة، وفًي الفترة ما بٌن 1945 و 1966 تم إعادة بناء حوالً 85٪ من المدٌينة المدمرة على أساس الحفاظ على جمٌيع تفاصٌيل المبانًي والعناصر ذات القٌيمة. كما تم الاستعانة بكل الأدلة والشواهد التًي تدل على الماضًي لٌيكون الإعمار مطابقً للاصل سواء كانت صورا خاصة عند الناس أو شهاداتهم أو صور او وثائق في الكتب وأعيد بناء المدٌينة كما كانت بتارٌيخها وماضٌيها، وفًي خلال عملٌية البناء تم الأخذ بعٌين الاعتبار استخدام مواد البناء الأصلٌية فًي حال وجدت كحجارة البناء القديمة والتًي أخرجت من بٌين الأنقاض وأعٌيد إصلاحها ومن ثم محاولة التعرف على الأماكن الأصلٌية لها و اعادتها إلٌيها لتكون شاهدا على تارٌيخ وهوٌية وارسو، ومعاناة أهلها والدمار الذي تعرضت له



صورة عامة لمدينة وارسو



الدمار في وارسو بعد الحرب العالمية الثانية (المناطق المدمرة - باللون الأحمر)

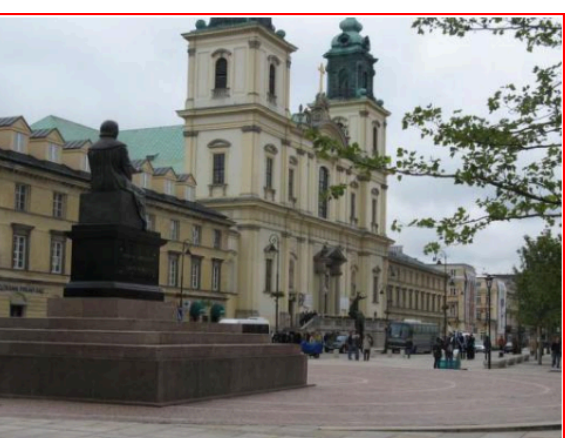
سلبيات وعوائق عملية إعادة الإعمار في تجربة وارسو:
- تعرض المدينة للتدمير المنهجي عدة مرات.
- تلف جزء من الوثائق المحفوظة لما قبل الحرب.
- إعمار قطاعات وإهمال قطاعات أخرى.
- الحفاظ على فترات تاريخية وإهمال بعضها.

إيجابيات إعادة الإعمار:
- مساهمة المختصين المحليين في جمع المعلومات
- حفظ الذاكرة والأصالة في المباني التاريخية. [12]

[12] هناك ميثاقات تؤكد أهمية الحفاظ على التراث مثل ميثاق البندقية و اثينا

- استخدام مواد وتقنيات تقليدية في البناء
- إعادة الإعمار من الاقدم الى الاحدث
توفير سبل الراحة والحاجات الأساسية: كانت المباني التاريخية في المدينة تفتقر في أغلب الأحيان إلى الراحة ومواكبة متطلبات العصر الحديث، لذلك تم فى بعض الأحيان إعادة بناء الواجهات الخارجية بحالتها الأصلية، ولكن تم تعديل التقسيم الداخلي، لاستيعاب متطلبات العصر الحديث، كالتدفئة وأعمال السباكة والكهرباء والحمامات والمطابخ، إضافة إلى حل المشاكل الداخلية السابقة كالتهوية والإضاءة والرطوبة

- إيمان المجتمع والتمسك بالهوية [13] واسترجاع الأصالة.إن إعادة بناء المدينة التاريخية كما كانت يؤكد على هوية وتاريخ وتراث السكان وأصالتهم وعمق جذورهم في أرضهم، وهو رمز للمقاومة الصامتة ضد المحتل ، واعتزاز السكان بهويتهم وشخصياتهم ورفضهم الانصهار بأي هوية جديدة تفرض عليهم، فالمدينة بالنسبة لأهلها مجمع لذاكرة التاريخ المتراكمة
حفظ - الذاكرة الجماعية: هدفت عمليات إعادة إعمار وارسو للحفاظ على الذاكرة الجماعية للشعب البولندي، حيث إن المحافظة على الذاكرة الجمعية للمجتمع ضرورية، وخاصة للمجتمع الذي تعرض للصدمة، للحفاظ على الاستقرار النفسي للسكان، وذلك بعودة مدينتهم للحياة الطبيعة من بين الانقاض، بكل معالمها ورموزها ومبانيها، في نفس الأماكن ونفس الشكل ونفس المواد إن أمكن، ولذلك تم العمل على إعادة بناء كل شيء كما كان في السابق(الشوارع، شكل المدينة، علاماتها المميزة، رموزها، حدائقها وأبنيتها، وكل شيء))وبعبارة أخرى تم إنشاء نسخة أخرى طبق الأصل




مدٌينة وارسو قبل وبعد إعادة الإعمار- المصدر) محمود2004(

ميثاق البندقية هو وثيقة صادرة في عام 1964 تتضمن المبادئ والمناهج لترميم الأوابد التاريخية بعد الدمار الذي خلفته الحرب العالمية الثانية. يسبقه ميثاق أثينا الصادر في عام 1931 الذي يتعلق أيضًا بترميم المواقع التاريخية بعد الحروب. أما بعده فيأتي ميثاق واشنطن الذي صدر في عام 1989 والذي يؤكد على أهمية حفظ المدن التاريخية والمناطق الحضارية.
تُعدُّ الوثيقة التوجيهية للحفاظ على التراث العالمي عام ١٩٧٢ والتي تتألف من ٥ مبادئ أساسية من أهم الوثائق التي تهتم بحماية التراث العالمي. وقد تلتها مذكرة فيينا في عام ٢٠٠٥ التي تضمنت مبادئ فاليتا عام ٢٠١١ والتي تعتبر مكملة ومحدثة لتلك الوثيقة.

[13] غالبًا ما يتم تدمير هوية المدينة ، المتأصلة بعمق في القطع الأثرية الثقافية الحضرية ، عمدًا في الحروب. في حين أن الهوية والدمار الحضري وإعادة البناء مترابطان ، يهمل صناع القرار هذه الفكرة عند اقتراح الخطط المستقبلية. "غالبًا ما تركز مشاريع واستراتيجيات إعادة الإعمار على البعد المادي لإعادة الإعمار وتتجاهل حتمًا هوية المدينة المدمرة بل وتهميشها ، ولا سيما أبعادها المكانية والاجتماعية والثقافية"



مجموعة من الصور التي تظهر بعض المناطق أو المباني بعد الحرب وبعد إعادة الإعمار

9. إعادة إعمار وسط مدينة بيروت التاريخية

تعود مدينة بيروت إلى ما قبل خمسة آلاف عام، وقد شهدت المدينة على مر تاريخها العديد من الحروب، سواء كانت حروب أهلية أو حرب خارجية. في عام 1975، اندلعت الحرب الأهلية اللبنانية، والتي استمرت لأكثر من 16 عامًا. خلال هذه الحرب، تعرض وسط المدينة التراثية لعمليات دمار واسعة النطاق.

في عام 1976، تم ترسيم "الخط الأخضر" الفاصل بين بيروت الغربية ذات الغالبية المسلمة وبيروت الشرقية ذات الغالبية المسيحية. شكل هذا الخط منطقة حيادية تمر عبر ساحة الشهداء بمركز المدينة. بعد الاجتياح الإسرائيلي لبيروت في عام 1982، تأكد الفصل الطائفي تمامًا بين بيروت الشرقية والغربية.

في عام 1984، حدثت أخطر عملية تخريب لاحتلال الممتلكات في وسط المدينة. حيث تم تفريغه تمامًا وحرقه، وأصبح عبارة عن خرائب وأطلال ومباني محروقة وأكوام من القمامة والمخلفات.

مشروع إعادة الإعمار في عام 1994، تم إنشاء شركة "سوليدير" [14] للتطوير وإعادة إعمار وسط بيروت. تم تكليف الشركة بإعادة بناء المنطقة وفقًا لخطة رئيسية أقرتها الحكومة اللبنانية.

تضمنت الخطة إعادة تأهيل المباني التاريخية [15]، وإنشاء مرافق عامة جديدة، وتطوير المنطقة كمركز تجاري وثقافي.

واجه مشروع إعادة الإعمار العديد من التحديات والصعوبات، منها:

- صعوبة تحديد أصحاب المباني: تم تدمير العديد من السجلات العقارية خلال الحرب الأهلية، مما جعل من الصعب تحديد أصحاب المباني المتضررة.
- ارتفاع تكلفة الإعادة: كانت تكلفة إعادة بناء وسط المدينة مرتفعة للغاية، مما أدى إلى نقص التمويل.
- الخلافات السياسية: كانت هناك خلافات سياسية حول كيفية إعادة بناء المنطقة، مما أدى إلى تأخير المشروع.

المجال العمراني

تم تنفيذ مشروع إعادة إعمار وسط مدينة بيروت من خلال ثلاث خطوات رئيسية:

أولاً: تجديد وإنعاش المنطقة

تنوعت استخدامات الأراضي في مشروع "سوليدير"، فشملت الاستخدامات التجارية والترفيهية والثقافية والإدارية بالإضافة إلى الاستخدام السكني الفاخر. وقد اعتمد توزيع الاستخدامات في المقام الأول على جذب رؤوس الأموال والاستثمارات عن طريق خلق منطقة اقتصادية مميزة على مساحات ذات واجهة مائية تبلغ 150 ألف متر مربع من ردم البحر.

ثانيًا: تنفيذ المشروع حسب الأولويات

قامت دار الهندسة برصد مراحل للمخططات، حيث إنها رصدت للمرحلة الأولى فترة زمنية 1994-2004 وهذه المرحلة مدتها عشر سنوات عنيت بمشروعات البنية التحتية والمشروعات التجارية والأماكن المفتوحة والمسطحات الخضراء. ثم المرحلة الثانية

---

[14] شركة عقارية أنشأها مجلس الإنماء والإعمار بهدف إعادة إعمار وسط بيروت التجاري بعد انتهاء الحرب الأهلية. وقد كان لهذا المشروع العديد من الرافضين له بسبب اتهامه بالاعتداء على حقوق أصحاب العقارات الأصليين وتغيير الهوية الاجتماعية والثقافية لوسط مدينة بيروت

[15] المفهوم من واقع اللغة يعني إعادة التأهيل والتشكيل وإعادة البناء من جديد وتشمل ً معنى استعادة الحالة الأصلية للشيء ليعود قادرا على استمراريته وحسب منظمة الأمم المتحدة: يقوم على أساس تحديد استراتيجيات سياسة طويلة المدى تتضمن أحكاما لمعالجة الأسباب الجذرية لمعالجة نشوب الحروب أن إعادة تأهيل أو إعمار المدن العمرانية التاريخية هو مسعى معقد يشمل العديد من أساليب ومنهجيات التدخل المختلفة اعتمادا على المقياس من المباني المنفردة الى البيئة العمرانية بأكملها والصفات التاريخية والمعمارية ومدى الدمار المعني وعند استخدامه على النطاق العمراني يستخدم هذا المصطلح العام لوصف مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تتراوح بين الحفظ والترميم لإعادة بناء أجزاء المدينة عن طريق الإصلاح أو الاستبدال الأمين للشكل أو إدخال بنى جديده عند استخدامه على مستوى المباني المنفردة)الأثار(فإن المصطلح يصف بالتحديد إعادة إنتاج أمينه لمبنى تاريخي مدمر بالكامل عن طريق دمج أجزاء من المبنى القديم الموجود في الموقع اذا امكن، على الرغم من أن هذا الاجراء غير قانوني لبعض مواثيق الحفظ إلا أنه يطبق على نطاق واسع في الحالة الاستثنائية للمعالم الرئيسية المتضررة من الحرب. ولكن لابد من مراعاة أن يعتمد المعماريون القائمون على إعادة الإعمار بعد الحرب على المجتمع المحلي لأنه أكثر دراية باحتياجاته، وثقافته، ومتطلباته المادية، والمعنوية وهذا ما لا يراعى عادة من ً خارجية تفرض أفكارها البعيدة في كثير من الأحيان الجهة الممولة وهي غالبا عن متطلبات المجتمع المحلي

ومدتها عشرون عامًا 2005-2025 والهدف منها إعادة إطلاق بيروت كمدينة عالمية وجعل وسط مدينة بيروت هو التوجه المفضل للشركات الدولية وشركات الخدمة المالية والتجارية فضلًا عن جعلها وجهة سياحية ومنطقة سكنية مميزة.

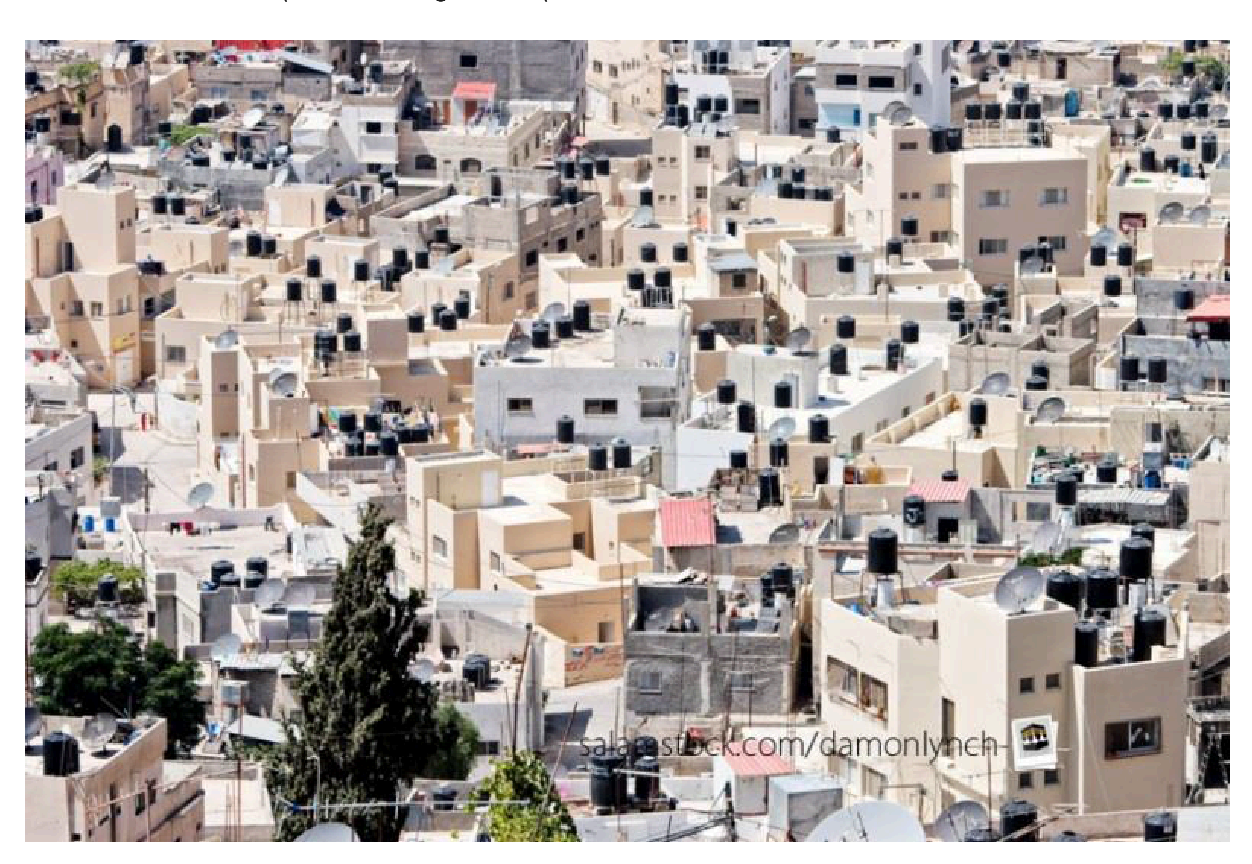
ثالثًا: تحسين الفراغات المعيشية والبنية التحتية

اهتم مشروع "سوليدير" بالساحات، والتي من شأنها تحقيق فراغات عمرانية تساهم في تذويب الفوارق بين الناس وتساهم في التواصل وخلق بيئة مسالمة تقاوم الحرب.

10. مخيم جنين في فلسطين

تبلغ مساحة المخيم 473 دونم يسكن هذا المخيم لاجئون نزحوا من مدنهم الأصلية داخل الخط عام 1948 وأنشئ المخيم في عام 1953 ويبلغ عدد اللاجئين في المخيم حسب إحصائيات الأونروا حتى تاريخ 2008 إلى 16448 لاجئ ويتكون المخيم من مجموعة من الحارات سميت بأسماء العائلات التي تسكنها. يتميز مخيم جنين بصورة معمارية وتخطيطية خاصة كغيره من مخيمات اللاجئين، فهي تتميز بتشابه الهيكل العمراني، والازدحام السكاني بسبب زيادة عدد السكان وثبات مساحة المخيم، وتقسيم الشوارع والفراغات الداخلية الضيقة ونوعيتها السيئة، وقلة المرافق العامة والبنية التحتية أو عدم وجودها، وامتازت المخيمات بشكل عام الى الافتقار للتخطيط المستقبلي كل هذه المشاكل في البنية العمرانية الفيزيائية إضافة إلى المشكلة الديمغرافية أنتجت العديد من المشاكل الاجتماعية والاقتصادية إضافة إلى المشكلة الإنسانية. أسفر الاجتياح عن تدمير كبير للبيئة الحضرية في المخيم حيث تم تدمير ما يقارب 10 % من المخيم)حسب الأونروا(حتى أن العديد من مرافق الوكالة في المخيم تعرض للضرر البالغ، بما في ذلك المركز الصحي ومكتب الصحة بالإضافة إلى الآثار الإنسانية والفيزيائية وأثرها على البنية التحتية وآثارها النفسية والاجتماعية حيث

ظهرت على الأطفال أعراض الصدمات النفسية والقلق والخوف والاكتئاب.)المصدر: www.un.org)



منظر عام لمخيم جنين بعد إعادة الإعمار

2 سياسة إعادة الإعمار في المخيم:

- تم شراء قطعة أرض مجاورة للمخيم من أجل توسعة المخيم فيها، وتوفير طرق وشوارع واسعة داخل المخيم والتخفيف مشكلة الازدحام ومجموعة أخرى من المشاكل التي كانت موجودة في المخيم من قبل مثل سوء التهوية وقلة وصول الإضاءة ووجود مشاكل في البنية التحتية والصرف الصحي وقلة المساحات العامة والخضراء وتردي البيئة الفيزيائية .

3 - 2 - 3 استراتيجيات إعادة الإعمار في مخيم جنين:

من خلال دراسة سياسة إعادة الإعمار في مخيم جنين تم التوصل إلى الاستراتيجية التالية:

أ **تشكيل** - لجنة إعادة إعمار المخيم: وهي لجنة تم تكوينها من مجموعة من المثقفين والمتعلمين من أهالي المخيم، كالمهندسين، والأطباء، الأساتذة، وتم تشكيل هذه اللجنة بالتعاون والتنسيق مع وكالة الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين والهلال الأحمر الإماراتي، وذلك من أجل التنسيق وانجاز مهمة إعادة إعمار المخيم ولتكون حلقة تواصل بين المؤسسات الممولة والسكان المتضررين من الاجتياحات تم إعداد مخططات إعادة إعمار مخيم جنين بواسطة نقابة المهندسين الأردنيين.

إعداد مخططات إعادة إعمار المخيم : أعدت مخططات إعادة الإعمار بواسطة نقابة المهندسين الأردنيين، استجابة لمطالب السكان، لإعادة إعمار المخيم كما كان، ولكن اعترض الاحتلال عليها لأسباب أمنية و رغبة منه في إخفاء معالم المخيم وطمس حق العودة، لذلك تم شراء قطعة أرض مجاورة للمخيم لتوسعته، وتوفير طرق وشوارع واسعة وتخفيف مشكلة الازدحام وحل المشاكل التي كانت موجودة في المخيم من قبل مثل: سوء التهوية وقلة وصول الإضاءة ومشاكل البنية التحتية والصرف الصحي وقلة المساحات العامة والخضراء وتردي البيئة الفيزيائية.

حيث تم حل المشاكل السابقة في الهيكل العمراني للمخيم مع الحفاظ على طابعه، وتحسين نوعية الفراغات الخارجية وتنظيمها وزيادة عرض الشوارع الداخلية في المخيم بهدف زيادة حجم الفراغات وتحسين نوعية الإضاءة والتهوية للمنازل وتقليل نسبة كثافة البناء، و التخلص من المناطق العشوائية المليئة بالطرق والأزقة الضيقة وغير المنظمة، وإعادة تنظيم وتوزيع المباني وتوسيع ً الطرق والأزقة، بطريقة تضمن حصولها جميعا على تهوية وإضاءة مناسبة. ولم تهمل مخططات إعادة إعمار المخيم هوية المخيم، والصورة العامة له، بل حافظت على طابع المخيم، لكن عملت على حل المشاكل القديمة التي كانت موجودة فسهلت حياة الناس و رفعت مستوى البيئة الفيزيائي والصحي.

ب **الأخذ** - بعين الاعتبار حل المشاكل السابقة: خلال العمل على إعداد مخططات لإعادة إعمار المخيم في الهيكل العمراني للمخيم مع الحفاظ على طابعه، فتم تحسين نوعية الفراغات الخارجية وتنظيمها وزيادة عرض الشوارع الداخلية في المخيم وذلك بهدف زيادة حجم الفراغات وتحسين نوعية الاضاءة والتهوية للمنازل وتقليل نسبة كثافة البناء .

ج **إضافة** - مساحة إضافية للمخيم: في مخططات إعادة الإعمار، ومن أجل زيادة المساحات وتقليل الكثافة السكانية، تقع خارجه في المنطقة الغربية للمخيم، و تخصيص جزء منها لبناء المساكن والجزء الآخر كمساحات مخصصة للمباني العامة، إضافة إلى تخصيص منطقة للأطفال وتوسيع المقبرة القديمة في المخيم .

د **تحسين** - نوعية الفراغات الخارجية: العمل على الأزقة والشوارع، لذلك تم زيادة عرضها بحيث تصبح ذات نوعية أفضل، وتسهل حركة السير فيها إضافة الى رفع مستواها الفيزيائي قدر الإمكان .

العمل على إعادة تصميم المنازل : بالإضافة إلى تحسين نوعية الفراغات الخارجية في الطرقات والازقة، بحيث توفر بيئة سكنية صحية وملائمة، تم تحسين نوعية الفراغ الداخلي، ومن أجل توفير مساحات خضراء واضافية تم تزويد كل المنازل بحديقة داخلية خاصة، وفي الصورة التالية نماذج لبعض مخططات المنازل الجديدة التي تم تصميمها في المخيم




مخططات لبعض المنازل التي تم إعادة تصميمها داخل المخيم.)المصدر: التصلق، 2006

لم تهمل مخططات إعادة إعمار المخيم هوية المخيم، والصورة العامة له بل حافظت على طابع المخيم، لكن عملت على حل المشاكل القديمة التي كانت موجودة فسهلت حياة الناس، ورفعت مستوى البيئة الفيزيائي والصحي،

4-2-3 تقييم إعادة الإعمار بالنسبة لسكان المخيم:

من خلال الاستراتيجية المتبعة في إعادة الإعمار نستنتج:

أ- مرضية للناس،: كانت عمليات إعادة الإعمار في مخيم جنين من ناحية البيئة الفيزيائية ونوعية البناء والفراغات

الجديدة التي تم ايجادها مناسبة للناس،.

ب- تحسين البيئة العمرانية: من ناحية(الاضاءة، التهوية، الرطوبة، الشوارع، البنية التحتية، الخدمات العامة،

المساحات الخضراء(

ج- لم تراعي عمليات إعادة الإعمار في توزيع الشقق السكنية الجديدة مع حجم العائلة: و المساحات المملوكة في السابق، حيث من الممكن أن تكون هناك عائلة صغيرة ولكنها كانت تملك بيت اكبر(قد وسعته على نفقتها الخاصة من قبل) ولكن عندما تم احتساب المساحات حصلوا على مساحات اقل والعكس صحيح.

د- فكانت تجربة شعورية صعبة: كانت المشكلة الأكبر بالنسبة للأشخاص الكبار في السن حيث كانوا يرتبطون عاطفيا بالمكان بشكل أكبر ولا عجب في ذلك فقد تم تهجيرهم من منازلهم ومن ثم هدم بيوتهم وإعادة تغيير مسكنهم بهذه الصورة إعادة الذكريات والتهجير الاول لهم وذلك على عكس الشباب والصغار الذين يكون تكيفهم مع الواقع الجديد أفضل فهم أكثر مرونة في التكيف

مراحل إعادة إعمار المخيم:

المرحلـة الأولى: مرحلـة إزالـة الـردم، وشـملت هـذه المرحلة إزالـة أنقاض المباني التي دمرت، إضافة إلى إعـادة إصلاح البيـوت التـي تضـررت بشكل جزئي، واستمرت هـذه الفترة سنـة كاملـة بسـبب تكـرار الاجتياحات وتوقـف العمل إضافـة إلى وجـود مخلفات مـن الألغـام.

المرحلـة الثانيـة: العمل في منطقـة المدمرة وقطعة الأرض المجاورة التـي تـم شراؤها لتوسعة المخيم، وتم تحديد مدة هذه المرحلة بسـنة، وتم تقسيم عملية إعادة البناء إلى وحـدات كل وحـدة تتكـون مـن خمسـة منـازل بحيث يتـم العمـل علـى ً بنائها معـا، ومـن ثـم

يتـم تسليمهاً إلى أصحابها ليقوموا بتشطيبها داخليا على طريقتهم بـ إشراف الأونروا ، وقـد تم التأسيس الإنشائي هذه المباني لتحتمل أربعة طوابق، وتم تصنيف الشقق حسب المساحة وعدد أفراد الأسرة بحيث تكون متناسبة، وبهذا يكـون هنـاك حـل مشـكلة الأزمـة السـكنية في المخيـم،

البدائل الممكنة لإعادة الإعمار: قامـت الـوزارة أثنـاء الحـرب وبعدهـا مبـاشرة بحصر جميـع حـالات الدمـار والأضرار الكلية والجزئية النتيجـة، . ونتيجـة للحصـار الظـالم عل القطـاع ولعدم وجود مـواد البناء الأساسية، مـع عـدم توفـر التمويـل الكافي واللازم لعمليات الإعمار، لم تتمكن الحكومـة أو أي جهـة أخـرى مـن البدء في إعـادة بنـاء مـا خلفتـه الحرب مـن الوحـدات السـكنية المهدمـة، أو المتضررة جزئيا وهـو مـا أدى إلى تدهور الحالة الإنسانية للسكان. لذلـك طرحت الـوزارة بعض البدائل لإيجاد المأوى المناسب للمتضررين في ظل استمرار الحصار على القطاع، وهي:

.1 البنـاء بالطين: لماذا العمارة الطينية ؟لقد كان الطين رفيقًا حيويًا للإنسان منذ العصور القديمة، حيث وفر ملاذًا آمنًا ومريحًا. من خلال ذلك، تمكن من تشكيل وتطبيق جميع تصاميمه وأفكاره، معربًا عن مشاعره واحتياجاته،(مكة وآخرون، 2009). حققت العمارة الطينية الانسجام بين الإنسان والبيئة المحيطة. وتمكنت من الحفاظ على الخصوصية الثقافية للمجتمع في الريف السوري. وبالتالي، تقدم بنية الطين حلاً مستدامًا يمكن تكييفه وتطويره باستخدام التقنيات الهندسية الحالية. (فتحي، 1980)

.يتم تلخيص عوامل الاستدامة لهندسة الطين على النحو التالي:

- الاستدامة البيئية: المادة الأساسية في البناء هي (MUD): التي تتميز بخصائصها الطبيعية والصديقة للمناخ، وفي الوقت نفسه هي مادة متجددة ومتاحة وقابلة لإعادة التدوير،خالية من الانبعاثات السامة، توفر كتلة حرارية عالية وخصائص عزل جيدة. لذلك، يكون المبنى الترابي دافئًا في الشتاء حتى بدون سخانات وباردًا في الصيف إذا كان يحتوي على فتحات تهوية.
- الاستدامة الاجتماعية: لا يعد لجوء سكان الريف إلى المنازل الطينية مرة أخرى ضرورة لبناء منازلهم فحسب، بل إنهم يعملون بشكل غريزي وعفوي لإحياء تراث أسلافهم. التمسك بهويتهم وأرضهم، وفي الوقت نفسه، فإن العمل الذاتي والجماعي في بناء تلك المنازل ومشاركة النساء وحتى الأطفال في العمل يعزز العلاقات الأسرية والاجتماعية. فهو يساعد على التعافي المبكر ويبني مجتمعًا جديدًا قويًا ومتماسكًا (Kassatly، 2019)
- الاستدامة الاقتصادية: بناء الطين له فعالية واستدامة في إمكانية إنتاج كميات لانهائية وطويلة الأجل من المنازل لأن المادة الأساسية هي تربة الأرض نفسها. وبالتالي، فإنه ينص على استخدام الموارد المحلية والعمالة المحلية والحرف اليدوية، (فتحي، 1980) مما يقلل من استخدام الاحتياجات المادية المستوردة من الخارج. وهذا يعزز أيضًا قدرة المجتمع على البناء من خلال تجاربهم المعتادة.

.2 شراء شـقق: مع وجـود الأزمة المالية وشـحه الوحـدات السـكنية في القطـاع فـإن هـذا الحـل غير ممكن .

.3 توفير كرفانات بـدل الخيـام: وهـذا حـل مؤقت للانتقـال إلى الحـل الدائـم وهـي غير متوفرة و صعبـة الاستيراد.

.4 تسـليم المتضررين تعويضـات نقدية: ولهـا مساوئ وأخطار من حيث إنفاق المبالغ دون الإعمار أو البنـاء المخالـف للخطط والتوجهات والأنظمة والقوانين المعمول بهـا.

.5 البنـاء بنظـام الوحـدة النواة.)Unit Core): حيث تـم اقتراح العمل بنظـام الوحـدة النواة بحيث يكون ً البنـاء قابل للتوسع الرأسي والأفقي وتأوي السـكان في منازلهم دون تركها، وقـد تـم تنفيذ المرحلة الأولى منها في منطقة عزبـة عبد ربه بطريقة سهلة مـع توفير في المـواد والمعدات نتيجـة توفـر الإسمنت والخشب والألمنيوم والـركام وحديـد التسـليح المـزال مـن الأنقاض.

آلية إعادة الإعمار:

.1 ً كانـت الأوليـة للمباني المهدمة كليا وخاصـة تلـك المكونـة مـن طابـق واحـد.

.2 المباني التي كانت مقامة على أرض ''ملكية خاصة'' وليست تعديات على أراض تابعة للأوقاف أو الحكومة.

.3 المباني التي كانت وقت بداية الحرب مأهولة بالسكان وليست خالية.

.4 المباني الموجودة في المناطق الحدودية ومناطق الاجتياحات لتعزيز صمود الأهالي مع العلم بأن أكثر المباني الموجودة في تلك المناطق هي مبان ذات طابق أرضي فقط، وهو ما يشجع على إعادة بناء تلك المباني في هذه المرحلة.

.5 المباني المتقاربة التي تكون في مجموعة تجمعات سكانية مع الحرص على توفير الخدمات والمرافق اللازمة لها ''البنية التحتية'' بالتنسيق و التعاون مع البلديات

11. إعادة إعمار مدينة نابلس: تجربة فلسطينية

إعادة الإعمار في فلسطين تحمل أهمية رمزية لا تقتصر على بناء المباني وتلبية الاحتياجات المادية فقط. بل تتجاوز هذه الأهمية الرمزية إلى إبراز الهوية الفلسطينية[16] وحقهم الأصيل في الأرض، وذلك في ظل الاحتلال الإسرائيلي الذي يسعى لطمس هذه الهوية بكل وسائله. [17]فإعادة الإعمار تمثل شاهداً مادياً يروي قصة صمود الشعب الفلسطيني ومقاومته للاحتلال، وتذكيراً للأجيال القادمة بتاريخهم وما عانوه من ظلم واضطهاد. وبالتالي، فإن الاهتمام بالمخيمات الفلسطينية والمحافظة عليها يعتبر جزءاً من مقاومة هذا الطمس ومحاولة للحفاظ على الذاكرة الجماعية [18] والهوية الوطنية.

مدينة نابلس من أقدم مدن العالم، يعود تاريخها إلى 5600 سنة، وتقع في وسط فلسطين التاريخية.وتعتبر نابلس من أقدم مدن التاريخ وأعرقها فهي تعود في تأسيسها الأول إلى فترة 3500-2000 ق. م على الأقل وأسسها العرب الكنعانيين وتوالى على الحكم فيها الرومان والبيزنطيين والمسلمين وفي بداية القرن العشرين خضعت للانتداب البريطاني 1918 ومن ثم للاحتلال الإسرائيلي 1948، وهذا التنوع الذي مرت به المدينة خلال تاريخها أدى إلى تنوع ثقافتها وغنى تراثها الحضاري والمعماري تعرضت المدينة خلال الاحتلال الإسرائيلي إلى اجتياحات وتدمير كبير خلال سنوات الاحتلال والانتفاضة الأولى والثانية. وكان من أشدها الاجتياح الإسرائيلي في عام 2002، خلال الانتفاضة الثانية، ولا تزال تتعرض المدينة لهجمات متتالية بين الحين والآخر.

---

[16] عند الحديث عن العمارة التقليدية في هذه المنطقة من العالم ، من الأصح تحديد هذه العمارة بمصطلح "العمارة الفلسطينية" بدلاً من "العمارة في فلسطين ". يشير المصطلح الثاني إلى جميع الطرز المعمارية الموجودة في فلسطين عبر الفترات التاريخية المختلفة، من اليونانية والرومانية والبيزنطية والأموية والعباسية، والفاطمية، والحروب الصليبية، والمملوكية، والعثمانية، والانتداب البريطاني . كانت هذه الأساليب المعمارية شائعة بشكل رئيسي في المدن الكبرى مثل القدس " التي بناها الفلسطينيون القدامى في الألف الرابعة قبل الميلاد، أي قبل ظهور اليهودية بنحو ثلاثة قرون، وهي بذلك مدينة تاريخية ودينية وثقافية طاعنة في عمق حضاري تعاقب عليها الكنعانيون و اليبوسيون العرب والفرس والفراعنة والرومان والعثمانيون وغيرهم من الحضارات الإنسانية المدججة بالتنوع الثقافي واللغوي والتاريخي" ويافا وعكا ونابلس.بالإضافة إلى ذلك، كانت هذه الأساليب مرتبطة بشكل عام بهندسة النخبة الاقتصادية والسياسية والوجهاء الحضريين. من ناحية أخرى، يعكس المصطلح الأول "العمارة الفلسطينية" ما يعرف باسم "العمارة بدون مهندسين معماريين"، والتي ازدهرت لعدة قرون في المناطق الحضرية والريفية. حافظت على خصائصها حتى الحرب العالمية الأولى بسبب العوامل الاجتماعية والاقتصادية والدينية التي تعكس الاحتياجات والعادات المعيشية في وقت معين، وهي مباشرة يعكس التفاعل بين البشر وبيئتهم

[17] في كتابه "مدينة بيضاء، مدينة سوداء: أسلوب بناء وحرب في تل أبيب ويافا"، يعتمد شارون روتبارد على توصية لجنة التراث العالمي لليونسكو في يونيو 2003، التي دعت إلى إدراج "تل أبيب"، المعروفة أيضًا باسم "المدينة البيضاء"، في قائمة مواقع التراث العالمي الرسمية. هذا الإجراء يُعتبر نقطة تحول في الصراع الجغرافي، الذي يصفه إدوارد سعيد بأنه ليس مجرد صراع عسكري، بل هو أيضًا صراع فكري وثقافي ومفاهيمي. يُستخدم هذا الإجراء كأداة لتأكيد الهوية الوطنية والتأكيد على الانتصار في هذا الصراع.
يستخدم روتبارد هذا الاعتراف المتسارع بـ "تل أبيب" كمدخل لفهم كيف أن الهندسة المعمارية للمدينة تُستخدم في سياق العمليات الاستعمارية، التي تتضمن سياسات التهجير والتدمير من جهة والبناء والتهويد من جهة أخرى. يُظهر السرد كيف تُستخدم التخطيطات المعمارية كأداة للقمع والتهميش ومحو الهوية الفلسطينية للمكان، مما يجعل "تل أبيب" تمثل نوعًا من المنشور المكاني. تهدف هذه المنشورات إلى إنشاء تاريخ جديد للعمارة الإسرائيلية، تُعرض المدينة وتركيبتها كمثال على "أول مدينة يهودية صافية" في العصر الحديث، وتُعتبر نقطة انطلاق للعمارة الإسرائيلية.
يُظهر السرد أيضًا كيف أن بناء المدينة الإسرائيلية الصهيونية في يافا يمثل عملية لا يمكن تجاهلها من التطهير العرقي، حيث تم طرد سكان يافا ومحاصرتهم وحتى إلقائهم في البحر، مما أدى إلى مقتل الآلاف منهم. ومن ثم تم هدم مدينة يافا الفلسطينية وقراها، وإلغاء وجودهم، وتحويل المنطقة إلى منطقة بناء جديدة، حيث تم بناء مساكن من الكونكريت واعتماد لغة معمارية تُعرف باسم "العمارة الأممية"، والتي تهدف إلى ربط "تل أبيب" بمركزها الغربي من خلال الإشارة إلى الحداثة والتقدم مقابل التقليد والتخلف.
بهذا، يظهر كيف أن "تل أبيب" تجمع بين الهندسة الحديثة والعسكرية والاستعمار الاستيطاني والتوسع الرأسمالي في سياق واحد.

[18] المحافظة على الذاكرة الجمعية للمجتمع ضرورية، وخاصة للمجتمع الذي تعرض للصدمة، للحفاظ على الاستقرار النفسي للسكان، وذلك بعودة مدينتهم للحياة الطبيعية من بين الانقاض، بكل معالمها ورموزها ومبانيها، في نفس الأماكن ونفس الشكل ونفس المواد إن أمكن



صورة جوية تبين مدينة نابلس بين جبلين المصدر:)خروب، 2012([19]

[19] خروب، غسان.)2012أكتوبر 7(. نابلس مملكة فلسطين غير المتوج . صحيفة البيان. تم الاسترجاع 1 يناير،2021، من الرابط https://www.albayan.ae/paths/life/2012-10-07-1.1741524
Khroub, G. (2012, October 7). Nablus is the crowned kingdom of Palestine. Al Bayan Newspaper. Retrieved January 1, 2021, from https://www.albayan.ae/paths/life/2012- 10-07-1.1741524



مدينة نابلس بعد الحرب سنة 2002م المصدر:)الطاهر، 2011([20]

في عام 2003، أطلقت بلدية نابلس مشروع إعادة إعمار مركز المدينة التاريخية. تتلخص أهداف هذه الدراسة بالسعي إلى إعمار البلدة القديمة من خلال نظرة شمولية لتأمين الظروف الحياتية لسكان البلدة القديمة وتأهيل المباني فيها، إضافة إلى تكوين قاعدة اقتصادية وخدماتية مناسبة تعمل على استقطاب نخب اجتماعية واقتصادية للحياة فيها.

المجال العمراني

أولا / إعادة تأهيل المباني المتدهورة:

[20] الطاهر، معاذ.)2011(. استراتيجيات إعادة الإعمار بعد الحروب والكوارث في فلسطين. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية. Tahir, M. (2011). Post- War and Disaster Reconstruction Strategies in Palestine. Master’s thesis, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University.

يشكل الحفاظ على التراث [21] المعماري لبلدة نابلس القديمة وتأهيل المساكن فيها أحد الأهداف الاستراتيجية المركزية لإعمار البلدة. والتي نطمح من خلالها إلى التالي:

- التأهيل الفيزيائي للمباني ووقف عملية التدهور الإنشائي فيها، وحل المشاكل التي تشكل خطرا على سلامة السكان وصحتهم.
- تأمين الشروط والظروف الصحية والبيئية المناسبة لسكان العوائل من جميع الفئات الاجتماعية والاقتصادية من خلال وسائل تدخل تعتمد الوضع الخاص لكل مبنى.
- إعداد خطة تأهيل المباني التاريخية مصممة بحسب نموذج وطرز المباني نفسها، يتم فيها المسح الهندسي للمبنى وإعداد دراسة توثيقية تاريخية يتم على أثرها وضع الحلول الفيزيائية والإنشائية التي تتناسب مع مميزات هذا المبنى بعد دراسته من ناحية تاريخية وهندسية، وتجنب إدخال عناصر معمارية غريبة على المبنى تتنافر ومحتواه التراثي

[21] الحفاظ التاريخي ، الحفاظ على التراث أو الحفاظ على التراث ، هو مسعى إلى الحفاظ على المباني والأشياء والحفاظ عليها وحمايتها أو المناظر الطبيعية أو غيرها من القطع الأثرية ذات الأهمية. إنه أصبح مفهومًا في القرن العشرين ، المخطط المصطلح تحديدًا للتحديث إلى البيئة المبنية ، وخطط الحفاظ على الغابات أو المناطق البرية على سبيل المثال.
أفضل طريقة للبناء بعد الحرب هو محاولة إعادة المدن بملامحها الأصلية خاصة لو محتلة تأكيد للهوية ما قبل الاحتلال
تختلف أساليب الحفاظ تبعاً لنوع و حالة الأثر أو التراث العمراني وتتضمن الأساليب التالية:

1. إعادة البناء REbuild/REproduce
يتضمن هذا الأسلوب إعادة البناء للمباني القديمة على مثل الحالة التي كانت عليها في الماضي.

2. الترميمREstore
ترميم القطع والمباني التراثية إلى مثل الحالة التي كانت عليها في الماضي.

3. التجديد REnovate/REinstate
يتضمن التجديد استعمال مواد حديثة ومحاولة توصيل الأثر إلى حالة قريبة من حالته وقت إنشائه.

4. الإحياء REvitalization
عملية إحياء المنطقة التراثية ككل إلى ما كانت عليه من قبل بإضافة أنشطة ومرافق كانت موجودة من قبل.

5. الارتقاء REctify
الارتقاء بالمنطقة عمرانياً واجتماعياً واقتصاديًا في سبيل تحسين المستوى من خلال إضافة أنشطة لم تكن متواجدة من قبل، ومتناسبة مع متطلبات العصر الحديث.

6. إعادة الاستخدام REuse
يتضمن استخدام المبنى في نفس الغرض الذي أنشئ من أجله أو استخدامه بطريقة جديدة.

يرتبط الحفاظ على التراث المعماري ارتباطاً تدريجياً بالصيانة الدورية للآثار، مما يجعل بالتالي الصيانة الوقائية ضرورة حقيقية في الممارسة اليومية. إن النماذج الهندسية والهيكلية ثلاثية الأبعاد لها قيمة علمية وعملية فهي تقدم الدعم لبرامج الصيانة الوقائية المتقدمة للتراث المعماري، وتساعد على الصيانة مع مرور الوقت. من ناحية أخرى، فإن النماذج الافتراضية لديها إمكانات كبيرة لتبادل المعرفة ونشرها عبر شبكة الإنترنت وتوثيق المبنى التاريخي توثيقاً شاملاً من جميع النواحي المادية والغير مادية. بالإضافة إلى فهم المبنى التاريخي وعناصره المعمارية وعمل تحليلات ودراسات للأساسات والبنية التحتية وأي مشاكل متوقعة في المستقبل وتحديد المواقع المتضررة في المبنى التاريخي ومتابعته خلال دورة حياته. والأهم من ذلك إعطاء صورة شاملة لأصحاب القرار بمشاركة هذا النموذج معهم، مما يساعد على اتخاذ القرار الصحيح تجاه هذه المباني. وأيضاً من الممكن الاستفادة من نمذجة معلومات المباني التاريخية في إنشاء مكتبة معمارية متخصصة تتضمن جميع التفاصيل والعناصر المعمارية الخاصة بالمباني التاريخية، وأيضاً من الممكن استخدامها في المشاريع الحديثة مما يساعد على الحفاظ على أصالة هذه العناصر والنسب الذهبية لها.

تسير هذه الخطة على النحو التالي: استعمال مواد وأساليب البناء التقليدية نفسها حيثما أمكن، وتجنب ترميم [22] هذه المبانى بمواد حديثة تتنافر مع المنشأ الأصلي وطابعه التقليدي.

- توعية الأهالي على أهمية الحفاظ على المباني من خلال عملية تأهيلها وتشجيعهم على المشاركة في الحفاظ عليها.
- توفير الصيانة الدائمة للمباني وبشكل دوري لضمان ديمومة أعمال الترميم وإشراك الأهالي فيها.
- إعداد فهرس ودليل سهل الاستخدام يحتوي على تعليمات مبسطة تضمن توفير أعمال التأهيل والصيانة، مع المحافظة على المحتوى التراثي للمبنى بحيث يتم استخدامه من السكان والمهنيين.
- تصنيف المباني التي كشف المسح المعماري التاريخي عن تدهور وضعها الإنشائي والفيزيائي والتي تعتمد على الموقع الجغرافي والطرز المعمارية، العناصر والمفردات الزخرفية والنماذج المعمارية المميزة، الأهمية التاريخية والوضع الفيزيائي.

ثانيا/ تأهيل المباني السكنية التاريخية:

" لا ينبغي أن تخلو مشاريع إعادة الإعمار من القيم التاريخية"

لتحقيق هذا الأمر، يجب وضع سياسة إحياء تشمل توفير قروض ميسرة للسكان والمالك للتمكن من القيام بالأعمال المطلوبة. كذلك يجب توفير الآليات الفنية للإرشاد والتوجيه في كيفية تنفيذ عمليات الترميم والتأهيل، مع المحافظة على المحتوى التراثي للمبنى أو المسكن [23] وضمان حصول السكان على الخدمات اللازمة بشكل صحي وملائم.

وإحياء المناطق السكنية في بلدة نابلس القديمة قد : يشمل عدة نقاط

[22] : الترميم:
يختص هذا البديل في المناطق الأقل ضررا، التي أصابها التصدع في مبانيها جراء التدمير الشامل للمناطق المجاورة إذ يتم معالجتها وترميمها وإعادة طلائها وإصلاح البيئة المجاورة لها . ويعد هذا البديل اقل كلفة من البدائل السابقة ومن شأنه يحافظ على الخصائص العمرانية القديمة للمنطقة قبل التدمير مع إمكانية تحسين البيئة، على المخطط لإعادة الإعمار حسب البدائل السابقة أن تكون مشاريع الاعمار تلائم الواقع الجديد للمناطق المتضررة مع الأخذ بنظر الاعتبار تحسين البنية التحتية.

الترميم المعماري هو نهج علاجي وفلسفة خاصّة في مجال الحفاظ المعماري (عملية حماية المنشآت والمفردات المعمارية ذات الخواص التاريخية أو الثقافية أو البصرية ....إلخ وصيانتها وإصلاحها لإزالة التشويه الذي يعتريها نتيجة تغير البيئة العمرانية المحيطة.) للمباني.
تختلف عملية الترميم عن الحفاظ من خلال السماح بإزالة بعض المواد التاريخيّة لوضع تصوّر دقيق لفترة زمنيّة معيّنة، وليس بالضرورة الفترات الزمنيّة الأصليّة أو النهائيّة من عمر المبنى.

أنواع العلاج
الحفظ التاريخي هو "حفظ وإصلاح المواقع والتحف الأثرية والتاريخية والثقافية". عند التعامل مع صيانة المباني ، هناك أربعة أنواع أساسية من العلاج ، أو طرق يمكن من خلالها إدارة الممتلكات. كل واحد له أهدافه وحدوده.

الحفاظ على "يضع أهمية كبيرة على الاحتفاظ بكل الأقمشة التاريخية من خلال الحفظ والصيانة والإصلاح". بمعنى آخر ، يتم الاحتفاظ بجميع المواد المضافة إلى المبنى على مدار عمره ولا يكتمل العمل إلا عندما يكون ضروريًا لمنع تدهور الموقع.
المعاملتين التاليتان هما مجموعة فرعية من الحفظ مع بعض الاختلاف في الاعتبار متطلبات المبنى المختلفة واحتياجات المؤسسة.

إعادة التأهيل هو معيار حماية أكثر تساهلاً لأنه يفترض أن المبنى متدهور لدرجة أنه يحتاج إلى إصلاح لمنع المزيد من الضرر. إنه يركز على الحفاظ على المواد والميزات والعلاقات المكانية التي تضفي طابعًا تاريخيًا على المبنى وتسمح بإجراء إضافات أو تعديلات لا تدمر سلامة الممتلكات.

الترميم مثل الحفظ ، فهو يعمل على الحفاظ على أكبر قدر ممكن من المواد الأصلية. ومع ذلك ، فإن التركيز على الترميم هو تقديم الممتلكات في نقطة محددة من التاريخ. نتيجة لذلك ، يتم الانتهاء من إصلاحات وإعادة إنشاء بعض العناصر أو التركيبات ويتم توثيق وإزالة أي شيء يؤخر الفترة المحددة. يقتصر مدى الاستعادة على الهيكل الحالي أو إثبات الميزات الموجودة مسبقًا التي تم تعديلها مسبقًا. لا يمكن تضمين التصميمات التي لم يتم تنفيذها مطلقًا.
إعادة الإعمار أكثر أنواع العلاج أهمية ، فهي تسمح بإعادة إنشاء مواقع أو مناظر طبيعية أو كائنات لم تعد موجودة باستخدام جميع المواد الجديدة. يقتصر على جوانب المبنى التاريخي التي تعتبر ضرورية للفهم ويجب إكمالها على أساس الأدلة الوثائقية والمادية. على عكس العلاجات الأخرى ، يجب تسمية إعادة الإعمار على أنها "إعادة إنشاء معاصرة" حيث أن لها أسس تاريخية ولكنها جديدة في البناء

[23]

1. وقف الهجرة السلبية من البلدة القديمة، وخصوصا من العائلات ذات المكانة الاجتماعية والقدرة الاقتصادية، ما يساهم في تحسين دخل العائلات الفقيرة وإيجاد فرص عمل جديدة.
2. عودة النخب السكانية التي هجرت البلدة القديمة إليها أو إحداث هجرة إيجابية من خارج البلدة لعائلات شابة ذات قدرات وإمكانات تمكنها أن تساهم في إنعاش القاعدة الاقتصادية وإحياء النشاطات الاجتماعية الفنية.
3. وقف تردي المباني من الناحية الفيزيائية والإنشائية وإعادة تأهيلها.
4. تعميق الانتماء الوطني وواجب الحفاظ على السكن في البلدة القديمة على أن يواكب ذلك تأهيل المساكن
5. دفع بلدية نابلس بعملية تأهيل وإحياء المباني المهجورة أو الآيلة للسقوط والتدهور بحيث يشكلون نموذجا يقتدي به المواطنون.

ثالثا/ توفر خدمات البنية التحتية: تعتبر عملية تأهيل البنية التحتية والمواصلات عنصر أساسي لتحسين وضع المساكن في البلدة القديمة، يشكل قطاع البنية التحتية، والذي يضم شبكات المياه، الصرف الصحي، النفايات الصلبة ، والكهرباء، أساسا مهما لتنفيذ خطة الاحياء، حيث إن تنفيذ جزء كبير من الاستراتيجيات التنموية للقطاعات الأخرى يرتكز على شبكات البنية التحتية)عنبتاوي، 2011(.

يجب إصلاح المنشآت المتضررة وبناء منشآت جديدة تحقق الاستدامة من خلال :

- تطبيق أكواد العمارة المقاومة للكوارث خلال بنائها
- تزويد هذه المنشأت بالمرافق البيئية المستدامة
- اختيار موقعها بعيدا عن مصادر الخطر المتوقع
- معرفة تأثير الكارثة على كل العناصر و المراحل السابقة و أساليب تجنب هذه الأضرار مستقبلا

من الامثلة السابقة يتضح لنا ان هناك نوعان من الأنظمة التي يتم أخذها في الاعتبار أثناء تصميم المجتمع-

- نظام مغلق.هو عندما يتم إعادة تأهيل المجتمعات في عزلة، مع الحفاظ على جوهر وثقافة مجموعة معينة من اللاجئين.
- نظام مفتوح. يتضمن النظام المفتوح تماسك المجتمع مع العالم الخارجي مما يؤدي إلى تجنب العزلة الكاملة.

الحل الأمثل لأي تصميم لمجتمع يعيش في "النظام المفتوح" لأنه يعد بالرفاهية الاجتماعية والثقافية.

ولكن، وفقًا للخبراء والمخططين الحضريين والمهندسين المعماريين، يؤدي النظام المفتوح إلى تطور غير مستقر ويؤدي النظام المغلق إلى توازن متناغم.

الحل المعماري الذي يجب أن نستنتجه من البيانات المذكورة أعلاه هو التوازن بين النظامين، مما يضمن أن تصبح المدن أكثر قدرة على التكيف مع هذه المجموعة الوافدة مع الحفاظ على النواة الطبيعية للمجموعة.

و اذا كانت المجتمعات متجانسة مثل الشعوب العربية يجمعها نفس اللغة و نفس الدين و نفس الثقافة : الأفضل النظام المفتوح

وكذلك يتضح لنا أن التجارب التى ركزت على إعادة المباني كما كانت هى التجارب الأفضل للسكان

أهمية إعادة الإعمار

إعادة الإعمار مهمة لإعادة بناء الدول والمجتمعات المتضررة من الصراع أو الكوارث الطبيعية. يمكن أن تساعد إعادة الإعمار في استعادة الاستقرار والأمن والاقتصاد، وكذلك تحسين حياة الأفراد والمجتمعات المتضررة.

تستند استراتيجية إعادة الإعمار إلى مبادئ رئيسية، وهي:

- **الوقائية**: تركز الاستراتيجية على منع وقوع الكوارث، من خلال التخطيط واتخاذ الإجراءات اللازمة للحماية من الكوارث الطبيعية والبشرية. يمكن أن تتضمن الإجراءات الوقائية إنشاء نظام إنذار مبكر للكوارث الطبيعية، أو وضع خطط طوارئ لمواجهة الكوارث البشرية.
- **الشمولية**: تتناول الاستراتيجية جميع الجوانب المتأثرة بالكارثة، بما في ذلك الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والثقافية[24] و الجمالية [25]. يمكن أن تتضمن الإجراءات الشاملة إعادة إعمار البنية التحتية، وتوفير الإسكان والرعاية الصحية، ودعم سبل العيش للمجتمعات المتضررة.
- **التكامل**: تتكامل الاستراتيجية مع الخطط والبرامج التنموية الأخرى، بهدف تحقيق التنمية المستدامة. يمكن أن تتضمن الإجراءات المتكاملة التنسيق بين مختلف الجهات الحكومية والمجتمع المدني، وضمان مشاركة المجتمعات المحلية في عملية إعادة الإعمار.
- **مرنة**: قابلة للتعديل والتكيف السريع مع المستجدات والمتغيرات على أرض الواقع.
- **الاستدامة**[26]: تسعى الاستراتيجية إلى بناء مجتمعات أكثر قدرة على الصمود أمام الكوارث في المستقبل.يمكن أن تتضمن الإجراءات المستدامة استخدام مواد بناء مقاومة للكوارث، واعتماد تقنيات حديثة لتوفير الطاقة والمياه.

الأهداف الرئيسية لإعادة الإعمار تتمثل في:

- استعادة الاستقرار الأمني والاقتصادي"من المهم أن ترتبط اعادة الاعمار بالتنمية الاقتصادية المستدامة عن طريق التأسيس لسبل حياة مستقلة لسبل عيش مستقلة "
- إعادة بناء البنية التحتية الأساسية
- إعادة تأهيل الأفراد والمجتمعات المتضررة ("الحقيقة كما تعلمناها بصورة مؤلمة من خلال إنفاق تريليون دولار فى الفترة منذ الحرب العالمية الثانية , هى أن التنمية لا تتم إلا فى عقول البشر و قلوبهم و إلا فلن تحدث أبداً . في الإسكان , الطرق والجسور والسدود كلها شروط ضرورية للتنمية ولكنها وحدها ليست كافية .فالتنمية تكون مستحيلة دون عون من الذات . على أن الناس الذين تكون بيئتهم شائهة قاحلة يصبحون عرضة لأن يكونو غير منتجين و بلا روح .مقدمة وليام ر. بولك من كتاب .. عمارة الفقراء" — **حسن فتحي[27] , عمارة الفقراء)**

---

[24] يؤكد بارنس هذا المعنى بقوله «إن العمارة هي سجل لعقائد المجتمع»؛ ويذكر أليل سارينين «أن مشاهدة مدينتك تجعلني أدرك الأهداف الثقافية لسكانها، فالمدينة كتاب تقرأ فيه أهداف أهلها وطموحاتهم، حيث يقوم التخطيط الفيزيقي للمدينة على أهداف اجتماعية واقتصادية، فكل انقلاب سياسي أو تطور اقتصادي بدأ أثره في مسكن الإنسان الأول»

[25] عام 1400، كان أبرز منظِّري الهندسة المعمارية في عصر النهضة ليون باتيستا ألبيرتي يقول: «إنّ توازن الأشكال الكلاسيكية يمكن أن يحوِّل الغزاة البربريين إلى مواطنين متحضِّرين»، وبعده كان فرانك لويد رايت أشهر المعماريين الأمريكيين في القرن العشرين يقول: إن «العمارة الجميلة يمكن أن تُنقذ الولايات المتحدة من الفساد»، حيث إنَّنا نحقق من خلال التصميمات المعماريَّة حاجاتنا المادية والجمالية في السَّكن الذي نأوي إليه، مثلما يأوي الإنسان إلى اللغة ليضمن حاجاته التواصلية والرمزية[يثار جمال، «كيف تؤثر عمارة المدن على صحتنا النفسية وقدرتنا على الإبداع؟،» مقال منشور موقع «ساسة بوست»، 3 حزيران/يونيو 2018، <https://www.sasapost.com/how-urban-architecture-affects-our-mental-health>].

[26] يقوم مبدأ الاستدامة على تلبية متطلبات الحاضر دون إعاقة الأجيال القادمة من تلبية متطلباتهم أيضاً. ويبنى الفكر المستدام على ثلاثة ركائز: الركيزة الاجتماعية Social، والركيزة البيئية Environmental، والركيزة الاقتصادية Financial.

[27] **حسن فتحي** (23 مارس 1900 - 30 نوفمبر 1989) هو معماري مصري بارز. من مواليد مدينة الإسكندرية، وتخرج من المهندس خانة (كلية الهندسة حاليًا) بجامعة فؤاد الأول (جامعة القاهرة حاليًا). اشتهر بطرازه المعماري الفريد الذي استمد مصادره من العمارة

- تعزيز السلام والتنمية المستدامة

الريفية النوبية المبنية بالطوب اللبن ومن البيوت والقصور بالقاهرة القديمة في العصرين المملوكي والعثماني. تعد القرنة التي بناها لتقطنها 3200 أسرة جزءا من تاريخ البناء الشعبي الذي أسسه بما يعرف عمارة الفقراء.

يعد بروفيسور عالمي لثلاث لغات، مهندساً وهاوي موسيقي وكاتب مسرحي ومخترع، صمم ما يقارب 160 مشروع منفصل، بدءاً من معتكفات البلد المتواضعة وانسحبت إلى المجتمعات المخطط لها بالكامل مع الشرطة والخدمات الطبية والأسواق والمدارس والمسارح والساحات وأماكن للعبادة والترفيه والاستراحة، تضمنت هذه المجتمعات العديد من المباني الوظيفية مثل مرافق غسيل الملابس والأفران والآبار، لقد استخدم أساليب ومواد التصميم القديمة، بالإضافة إلى معرفة الوضع الاقتصادي في الريف المصري مع معرفة واسعة بتقنيات التصميم المعماري والمدن القديمة، ولقد قام بتدريب السكان المحليين على صنع المواد الخاصة بهم وبناء المباني الخاصة بهم أيضا.

بدأ فتحي التدريس في كلية الفنون الجميلة عام 1930، حصل على كثير من الإشادات الدولية من أجل مشاركته في بناء كوريا التي تقع على الجهة الغربية للمدينة الأقصر، وكان سبب البناء إعادة توطين اللصوص الذين اعتادوا على سرقة المقابر في منطقة وادي الملوك ووادي الملكات، حصل هذا العمل على الكثير من المدح في أسبوعية بريطانيا المعروفة في عام 1947، بعد فترة وجيزة حصل هذا العمل على الإشادة أيضاً في المجلة المهنية البريطانية، ونشرت الكثير من المقالات التي تتحدث عن هذا المشروع بلغات أخرى مثل اللغة الإسبانية والفرنسية والهولندية، وفي عام 1953 عاد فتحي إلى القاهرة وقد ترأّس القسم المعماري لكلية الفنون الجميلة عام 1954.

شارك حسن فتحي في تصميم وكذلك الإشراف على بناء المدارس للوزارة التربية والتعليم المصرية، في سنة 1957 أُحبط فتحي بالبيروقراطية وكان مقتنعاً بأن تصميم البنايات بأساليب تقليدية مناسباً لمناخ المنطقة الذي كان من شأنه يتكلم بصوتٍ اعلى من الكلمات وانتقل إلى أثينا ليتعامل مع المخططين الدوليين، لإدارة مبادئ التصميم الإكستيكالي، عمل كمحامي لحلول الطاقة الطبيعية التقليدية في مشاريع رئيسية مجتمعية للعراق وباكستان، قام بالسفر والبحث الموسع للبرنامج «مدن المستقبل» في أفريقيا.

بعد عودته إلى القاهرة في عام 1963 انتقل إلى درب اللبانة، بالقرب من قلعة القاهرة، عاش فيها وعمل لبقية حياته، كما وأنه ألقى خُطب واستشارات خاصة، لقد كان رجلاً له رسالة مثبتة في عصر يبحث عن بدائل في الوقود والتفاعلات الشخصية والدعم الاقتصادي، ترك أول منصب عالمي رئيسي له، في الجمعية الأمريكية لتقُدم العلوم في بوسطن، في عام 1969 لاستكمال رحلات متعددة في السنة كعضو نقدي رائد في المهنة المعمارية، نُشر كتاب رسمي له حول (جورنا)، والذي كان في طبعة محدودة في عام 1969، أصبح ذو نفوذاً أكثر عام 1973 عندما حصل على لقب إنجليزي جديد،"Architecture for the poor".

بعد فترة قصيرة من مشاركته في مؤتمر الموئل الأول للأمم المتحدة في عام 1976 في فانكوفر شكلا بشكل كبير بقية أنشطته، حيث بدأ العمل في اللجنة التوجيهية لجائزة الآغاخان للهندسة المعمارية وأسس ووضع مبادئ توجيهية للمعهد التكنولوجيا المناسبة التابع له، وفي عام 1980 حصل على جائزة (بلزان) للعمارة والتخطيط الحضاري، وجائزة سبل العيش المناسبة.

صمم فتحي المسجد والمدرسة التي شيدت من الطوب واللبن في دار السلام، وهو مركز تعليمي بالقرب من أبيك، نيومكسيكو في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم الانتهاء من المباني الرئيسية في عام 1981، كما وافتتح دار الإسلام في عام 1982، وهو ممن شغلوا عدة مناصب حكومية.

الخطوات العملية التي يمكن اتخاذها قبل بدء إعادة الإعمار:

- تشكيل لجنة وطنية لإعادة الإعمار تضم ممثلين من جميع الأطراف المعنية.
- إعداد خطة شاملة لإعادة الإعمار تحدد الأهداف والأولويات والجدول الزمني.
- جمع الموارد المالية اللازمة لإعادة الإعمار من خلال المساعدات الدولية والاستثمارات المحلية.

يمكن تصنيف مجالات اعادة الاعمار الى

- الإعمار المادي إعادة بناء البنية التحتية المادية، مثل:المباني السكنية والتجارية و الطرق والمواصلات وشبكات الكهرباء والمياه والصرف الصحي والهاتف والري وشبكات الحاسب والغاز وتصريف السيول ، إضافة إلى تفرعات هذه الخدمات المتنوعة والمرافق العامة، مثل المدارس والمستشفيات
- يهدف هذا النوع من إعادة الإعمار إلى إعادة البنية التحتية إلى حالتها السابقة أو إلى حالة أفضل، وذلك لتوفير احتياجات السكان الأساسية ودعم الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية.
- الاعمار الغير مادي يشمل الأعمار غير المادي إعادة بناء القدرات البشرية والمجتمعية، مثل: توفير التعليم والتدريب و إعادة دمج النازحين واللاجئين و تعزيز الاندماج الاجتماعي و تطوير المؤسسات السياسية والاقتصادية والاجتماعية

يهدف هذا النوع من إعادة الإعمار إلى إعادة بناء النسيج الاجتماعي والاقتصادي للمجتمع، وذلك لضمان استقراره وازدهاره على المدى الطويل.

أولويات إعادة الإعمار:Priorities

يعترض إعادة الإعمار عوائق عديدة تؤخر تنفيذها ضمن الزمن والأولويات المحددة كما يلي: -

- أولويات مكانية:)المدينة، الريف، مناطق عاجلة التدخل(.
- أولويات قطاعية:(الطاقة، المياه، التعليم، الصحة، النقل...)

سياسات إعادة الإعمار:Policies

قبل البدء بإعادة الإعمار يجب على المسؤولين تحديد السياسة المتبعة والتي تحتاجها المنطقة المتضررة ، وذلك تبعا في الحالة المدروسة للحالة الفنية ونسبة الضرر والدمار ، ويمكن تصنيف السياسات المتعلقة بإعادة الإعمار وفق المعايير المعتمدة كما يلي:

- الحماية Protection
- الحفاظ Preservation
- التقوية Consolidation
- الترميم Restoration
- إعادة الإنشاء Reconstruction
- -إعادة التجميع Anastomosis

يمكن تقسيم عملية إعادة الإعمار إلى أربع مراحل رئيسية:

- المرحلة الأولى: تقييم الأضرار : رصد الضرر الذي يلحق بالتراث الثقافي باستمرار حتى خلال العملية القتالية.ًونشر المعلومات عنه قد يلعب أيضا دوراً رئيسياً في تقييم الضرر.وعندما تتوقف الأعمال القتالية، يتوجّب تقييم الأضرار والدمار الذي لحق بالمباني والبنى التحتية المادية من أجل تعريف الاحتياجات والخيارات والتكاليف اللازمة لإعادة الإعمار. ينبغي أن يُستكمل هذا المسح الخاص بالأضرار المادية بتقييم خسائر الحرب في المؤسسات

  أضرار المعالم التاريخية :وهو بمثابة إلقاء نظرة فاحصة على حالة المباني الفردية، أو مجمعات الأبنية،

  التي تمتلك قيمة ثقافية وتاريخية محددة. يوفر تقييم مفصل للأضرار مخزون من المعلومات التي تسهّل حماية وإصلاح وإعادة تأهيل وإعمار أهم المباني والمعالم التاريخية في المدن التاريخية التي دمرتها الحرب. يمكن ربط المعلومات التي يتم جمعها بالأرشيف التاريخي والوثائق والبيانات الأخرى، ليس فقط فيما يتعلق بحالة ما قبل الحرب والشكل الأصلي للمبنى التاريخي، بل أيضاً تطوره عبر الزمن. يمكن استخدام الأرشيف الرقمي أيضاً حيثما أمكن، حتى في الحالات المؤقتة. يمكن لتقييم الضرر الكلي أن يكون مدخلاً لتقييم أكثر تفصيلً، خاصةً إذا كان يحتوي على معلومات عن مباني بعينها تضررت أو دُمرت بسبب النزاع المسلح [28]

- تهدف هذه المرحلة إلى تحديد حجم الضرر الذي لحق بالمباني والبنية التحتية. يتم ذلك من خلال تقييمات ميدانية وتحليلات تقنية. وذلك من خلال الحصر الميداني وعملية جمع البيانات حول المباني المتضررة أو المدمرة. يتم ذلك عادةً من قبل فريق من المهندسين والمهندسين المعماريين والمساحين.

الهدف من الحصر الميداني هو الحصول على فهم شامل لحالة المباني المتضررة. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد الاحتياجات المحددة للمباني، وتطوير خطط إعادة الإعمار، وتحديد تكاليف إعادة الإعمار.

[28] *(PDF)* تحقيق الأصالة في مشروعات إعادة الاعمار لمواقع التراث العالمي الثقافي المتضررة من الحروب والنزاعات.
Available from:
https://www.researchgate.net/publication/350301465_thqyq_alasalt_fy_mshrwat_aadt_alamar_lmwaq_altrath_alalmy_althqafy_almtdrrt_mn_alhrwb_walnzaat [accessed Apr 13 2024

Palestinian National Authority
Ministry of Public Works & Housing

السلطة الوطنية الفلسطينية
وزارة الأشغال العامة والإسكان

استمارة حصر أضرار جزئية- مباني سكنية

رقم الحالة

اسم الحدث | رقم المبنى | رقم المنطقة P

القسم (1) معلومات عن العنوان والمبنى

1.1اسم المبنى الذي يضم القسم المتضرر/اسم المالك | 2.1رقم الهوية/ جواز السفر | 3.1رقم الجوال/اقرب رقم

4.1المحافظة | 5.1البلدية | 6.1الحي | 7.1الشارع | 8.1الرقم التنظيمي | 9.1بالقرب من

10.1الأرض: ملك أوقاف حكومية تعدي ايجار مخيم | 11.1تاريخ الضرر | 12.1تاريخ المعاينة

13.1سبب الأضرار: اعتداءات إسرائيلية (قصف مباشر قصف مجاور لـ..................... تفجير تجريف أخرى.............)
أسباب أخرى..

14.1نوع المنشأة: فيلا دار عمارة براكية خيمة | 15.1عدد الطوابق | 16.1عدد الوحدات

17.1حدود المبنى: من الشمال | من الجنوب | من الشرق | من الغرب

القسم (2) معلومات عن المالك والاسرة المقيمة والقسم المتضرر

1.2رقم الطابق | 2.2رقم القسم

3.2عدد الشقق في الطابق | 4.2الجهة التي يقع بها القسم | 5.2مكان القسم بالنسبة للمبنى

6.2القسم المتضرر: وحدة سكنية مظلة حواصل (خدمات أو أعمال) مشتركة أخرى...........

7.2اسم مالك القسم: الاسم الأول | الاسم الأب | الاسم الجد | الاسم العائلة | 8.2رقم الهوية/ جواز السفر | 9.1رقم الجوال/الهاتف

10.2رقم الهاتف/أقرب رقم | 11.2المالك: مواطن لاجئ | 12.2رقم بطاقة الأنروا للمالك | 13.2اسم الزوج/ة: الاسم الأول | اسم الأب | اسم الجد | اسم العائلة

14.2رقم الهوية/ جواز السفرالزوج/ة | 15.2الزوج/ة: مواطن لاجئ | 16.2رقم بطاقة الأنروا للزوج/ ة | 17.2المقيم وقت الضرر: المالك مستأجر مقيم بلا مقابل خالية

18.2اسم المستأجر أو اسم المقيم بلا مقابل: الاسم الأول | الاسم الأب | الاسم الجد | الاسم العائلة | 19.2رقم الهوية/ جواز السفر | 20.2رقم الجوال/الهاتف

21.2رقم الهاتف/أقرب رقم | 22.2المستأجر/المقيم: مواطن لاجئ | 23.2رقم بطاقة الأنروا للمالك | 24.2اسم الزوج/ة: الاسم الأول | اسم الأب | اسم الجد | اسم العائلة

25.2رقم الهوية/ جواز السفر الزوج/ة | 26.2الزوج/ة: مواطن لاجئ | 27.2رقم بطاقة الأنروا للزوج/ة | 28.2هل للأسرة شهداء: نعم لا | 29.2عدد الشهداء | 30.2حجم الأسرة المقيمة

31.2العائلات الممتدة في نفس الوحدة السكنية: اسم رب الأسرة (رباعي) | رقم الهوية/ جواز السفر | رب الأسرة | رقم بطاقة الأنروا للمالك | حجم الأسرة
مواطن لاجئ
مواطن لاجئ
مواطن لاجئ

32.2سقف القسم: باطون م²...... أسبست م²...... صاج م²...... قرميد م²...... أخرى م²..............................

33.2استخدام القسم: للسكن للعمل أخرى.................... | 34.2أمان القسم: آمن غير آمن يحتاج لجنة فنية لتقرر

35.2الحريق في القسم: يوجد بنسبة......% لا يوجد | 36.2تدعيم القسم: يحتاج تدعيم لا يحتاج تدعيم يحتاج لجنة فنية

37.2لجنة الفحص/التقييم: يحتاج لجنة لايحتاج لجنة | 38.2الخطورة: يشكل خطورة لا يشكل خطورة يحتاج الى إزالة العناصر الخطرة

39.2الملائمة للاستخدام: صالح للاستخدام غير صالح للاستخدام | 40.2هل تم الإخلاء بسبب الضرر؟ نعم لا

41.2مكان السكن الحالي: نفس الوحدة وحدة أخرى للمالك وحدة مستأجرة خيمة أحد الأقارب أخرى...................

تتضمن عملية الحصر الميداني عادةً الخطوات التالية:

1. الإعداد: يشمل ذلك تحديد الأهداف والغرض من الحصر الميداني، وتطوير خطة عمل، وجمع المعدات والأدوات اللازمة.
2. التفتيش: يتضمن ذلك زيارة المباني المتضررة وجمع البيانات حول حالتها. تشمل البيانات التي يتم جمعها عادةً ما يلي:
   - نوع المبنى
   - حجم المبنى
   - المواد المستخدمة في البناء
   - الأضرار التي لحقت بالمبنى
3. التحليل: يتضمن ذلك تحليل البيانات التي تم جمعها لتحديد الاحتياجات المحددة للمباني، وتطوير خطط إعادة الإعمار، وتحديد تكاليف إعادة الإعمار.

حالة المبنى عند المعاينة: ونقصد من هذا السؤال تحديد أولوية إزالة الأنقاض [29] والإمكانيات المطلوبة لإزالة وتكون الإجابة احد الخيارات التالية :

قائم ويحتاج إزالة بالكامل : مبنى آيل للسقوط ولا يشكل خطر على السكان المجاورين

قائم ويحتاج إزالة جزء منه : والمقصود انه يوجد طابق أو جزء من طابق)وحدة سكنية (تعرض للتدمير ويحتاج إلى إزالة هذا الجزء من المبنى فقط .

يشكل خطر على المواطنين : مبنى أو جزء من المبنى آيل للسقوط ويشكل خطر على السكان المجاورين . ركام : مبنى قد سوي بالأرض وبقيت أنقاضه في المكان .

تمت الازالة: المقصود أن كامل الأنقاض تمت إزالتها. أخرى : يتم كتابة أي حالة غير الموجودة مثل تم إزاحته إلى مكان أخر أو جاري العمل على الإزالة.

و يمكن تقسيم حجم الدمار بمنطقة نريد اعمارها

- إعادة بناء المكان من الصفر في حالة الهدم الكلي نتيجة الحروب
- إعادة بناء بعض المناطق في حالة تعرض بعض المناطق لهدم كلي و بعض المناطق لأضرار جزئية
- ترميم[30] بعض الأضرار في حال كانت الأضرار جانبية

---

[29] ينبغي بدء إدارة الأنقاض مباشرة بعد الأزمة. ويمكن إعادة استخدام الأنقاض أو إعادة تدويرها أو فصلها أو جمعها أو معالجتها، حيث قد يتيح ذلك فرصًا لتنفيذ برامج النقد مقابل العمل. وتشمل المشكلات الرئيسية وجود أجسام بشرية، ومواقع خطرة هيكليًا، ومواد خطرة. وقد تتطلب عملية إزالة الأنقاض توفر خبرات ومعدات متخصصة، لذلك يجب التخطيط لها مع متخصصين آخرين في القطاع

[30] ترميم المباني نهج معالجة وفلسفة معينة في مجال الحفاظ على الهندسة المعمارية و الحفاظ التاريخي . ويؤكد على الحفاظ على الهياكل مثل المواقع التاريخية والمنازل والآثار وغيرها من الممتلكات الهامة من خلال الصيانة الدقيقة والصيانة. تهدف الاستعادة إلى إنشاء صور دقيقة لهذه المواقع وحمايتها من التدهور الذي قد يجعل الوصول إليها غير ممكن أو لا يمكن التعرف عليه في المستقبل.
في مجال الحفاظ على التاريخ ، يتم ترميم المبنى فعل أو عملية الكشف بدقة عن حالة مبنى تاريخي أو استرداده أو تمثيله ، كما ظهر في فترة معينة من تاريخه ، مع حماية قيمته التراثية. يمكن إجراء أعمال الترميم لعكس الاضمحلال ، أو إجراء تعديلات على المباني. نظرًا لأن الحفاظ على المباني التاريخية يدور حول تعزيز التقدير العميق لهذه الهياكل الشهيرة ومعرفة المزيد عن سبب وجودها ، بدلاً من مجرد الحفاظ على الهياكل التاريخية مرتفعة وتبدو جميلة كما كانت دائمًا ، تهدف المحافظة على المباني التاريخية الحقيقية إلى مستوى عالٍ من الأصالة ، استنساخ المواد والتقنيات التاريخية بدقة قدر الإمكان ، من الناحية المثالية باستخدام التقنيات الحديثة فقط بطريقة مخفية حيث لن تؤثر على الطابع التاريخي لمظهر الهيكل. على سبيل المثال ، قد يكون الترميم تتضمن استبدال أنظمة التدفئة والتبريد القديمة بأحدث ، أو تركيب أدوات التحكم في المناخ التي لم تكن موجودة في وقت البناء بعد دراسة متأنية. Tsarskoye Selo ، مجمع القصور الملكية السابقة خارج سانت بطرسبرغ في روسيا هو مثال على هذا النوع من العمل. تسبب ألوان الطلاء الخارجية والداخلية مشاكل مماثلة بمرور الوقت. يتسبب تلوث الهواء والأمطار الحمضية والشمس في خسائر فادحة ، وغالبًا ما توجد طبقات عديدة من الطلاء المختلف. التحليل التاريخي للطلاء لطبقات الطلاء القديمة يسمح الآن بإعادة إنتاج الوصفة الكيميائية واللون المقابل. ولكن غالبًا ما تكون هذه مجرد بداية لأن العديد من المواد الأصلية إما غير مستقرة أو غير سليمة بيئيًا في كثير من الحالات. صُنع العديد من الخضر في القرن الثامن عشر بالزرنيخ والرصاص ، وهي مواد لم يعد مسموحًا بها في الدهانات. تحدث مشكلة أخرى عندما تأتي الصبغة الأصلية من مادة لم تعد متوفرة.
على سبيل المثال ، في أوائل القرن التاسع عشر وحتى منتصفه ، تم إنتاج بعض درجات اللون البني من قطع من الأرض مومياوات . في مثل هذه الحالات ، تسمح المعايير باستخدام مواد أخرى ذات مظهر مشابه ، وستعمل منظمات مثل الصندوق الوطني البريطاني للأماكن ذات الأهمية التاريخية أو الجمال الطبيعي مع إعادة إنشاء ألوان الطلاء التاريخية لتكرار التحف. الدهانات من مواد متينة ومستقرة وآمنة بيئيًا. في الولايات المتحدة ، يعد الصندوق National Trust for Historic Preservation مصدرًا مفيدًا. تعد التصميمات الداخلية المطلية متعددة الألوان من فيرمونت ستيت هاوس و مكتبة بوسطن العامة أمثلة على هذا النوع من ترميم التراث.

- اعادة تاهيل و تبديل و اضافة في حالة التطوير للفراغات و المساحات

يمكن أن يكون الحصر الميداني عملية شاقة ومعقدة. ومع ذلك، فهو عنصر أساسي في إعادة الإعمار الناجحة.

فيما يلي بعض العوامل التي يجب مراعاتها عند إجراء الحصر الميداني للمباني في إعادة الإعمار:

- السلامة: يجب أن تأخذ عملية الحصر الميداني في الاعتبار سلامة الفريق الميداني. يجب اتخاذ الاحتياطات المناسبة للحماية من المخاطر المحتملة، مثل السقوط والمواد السامة.
- الدقة: يجب أن تكون البيانات التي يتم جمعها دقيقة وموثوقة. يجب تدريب الفريق الميداني على كيفية جمع البيانات بدقة وكفاءة.
- الكفاءة: يجب أن تكون عملية الحصر الميداني فعالة من حيث التكلفة. يجب استخدام الموارد المتاحة بكفاءة لتحقيق أقصى قدر من التأثير.

تصنيف الأضرار الجزئية للوحدات السكنية

-1 الأضرار الجزئية الطفيفة الصالحة للسكن – يمكن السكن في الوحدة السكنية، Damages Minor: هي أضرار حدثت في الوحدة السكنية أو قسم من المبنى السكني بحيث تضرر بعض المكونات الإنشائية ولكن تبقى الوحدة السكنية صالحة للسكن ويمكن السكن فيها ولو بإجراء احتياطات مؤقتة لحين إصلاح الأضرار، وغير مستحيل العيش فيها، وال تستوجب الخروج منها بسبب تلك الأضرار، كما ال تستوجب منحة الإغاثة والإيواء، ومبلغ تقدير إصلاح تلك الأضرار يكون أقل من 5,000 دولار أمريكي)مبلغ الـ 5,000 دولار أمريكي غير ملزم ويمكن تغييره(، وأمثلة على تلك الأضرار: جميع الأضرار التي يقدر المبلغ الالزم لصالحها أقل من 5,000 دولار أمريكي ما عدا تلك الأضرار

-2 الأضرار الجزئية البالغة الصالحة للسكن – يمكن السكن في الوحدة السكنية، Damages Major: هي أضرار حدثت في الوحدة السكنية أو قسم من المبنى السكني بحيث تضرر بعض المكونات الإنشائية ولكن تبقى الوحدة السكنية صالحة للسكن ويمكن السكن فيها ولو بإجراء احتياطات مؤقتة لحين إصلاح الأضرار، وغير مستحيل العيش فيها، وال تستوجب الخروج منها بسبب تلك الأضرار، كما ال تستوجب منحة الإغاثة والإيواء، ومبلغ تقدير إصلاح تلك الأضرار يكون 5,000 دولار أمريكي (مبلغ تقريبي و ليس ثابت)

3 الأضرار الجزئية البالغة غير الصالحة للسكن – لا يمكن السكن في الوحدة السكنية، Damages Severe:

هي أضرار حدثت في الوحدة السكنية وكانت تلك الأضرار بالغة ولكن يمكن إصلاحها، وأصبحت تلك الوحدة السكنية غير صالحة للسكن وال يمكن السكن فيها، وال يمكن إجراء احتياطات مؤقتة فيها لحين إصلاح الأضرار أو إجراء تلك الاحتياطات غير مجدية، والعيش فيها مستحيل، تستوجب الخروج منها بسبب تلك الأضرار، كما تستوجب منحة الإغاثة والإيواء، وتلك الأضرار غير مرتبطة بمبلغ محدد فيمكن أن تكون أقل أو أكبر من الـ 5,000 دولار أمريكي، وهي مرتبطة بحجم ونوع الأضرار بالنسبة لوظيفة الوحدة السكنية المتضررة.

وأمثلة على تلك الأضرار)غير الصالحة للسكن(: عدم الأمان الإنشائي: أصرار إنشائية جعلت الوحدة السكنية غير آمنة، أو أصبحت غير مستقرة إنشائيا، وهناك خطر للعيش فيها. الهدم الجزئي: وهو هدم كلي أو ضرر بالغ جدا لجزء من الوحدة السكنية بحيث أصبح الجزء المتبقي منها غير كاف للسكن فيه بالنسبة لحجم الأسرة، وأمثلة على ذلك الحالات التالية:

في حال كانت مساحة الوحدة السكنية بالكاد تكفي حجم الأسرة وهدم أو تضرر أضرار بالغة جزء مهم من الوحدة السكنية وأصبح الجزء المتبقي لا يكفي عدد أفراد الأسرة حتى ولو كان صالح للسكن. ومثال كانت الوحدة تتكون من 3 غرف نوم وكان عدد أفراد الأسرة 6 وأصبحت غرفتين من الثالثة غرف غير صالحة للسكن وتبقى غرفة واحدة صالحة للسكن، لذلك توجب على السرة الخروج للسكن في منزل بديل وتوجب منحها منحة الإغاثة والإيواء. o

هدم كلي أو أضرار بالغة جدا للمطبخ فقط بحيث أصبح من المستحيل استخدامه.

هدم كلي أو أضرار بالغة جدا فقط للحمامات ودورات المياه، لكن لو بقي حمام واحد يمكن استخدامه ال تصنف تلك الأضرار غير صالحة للسكن وتصنف بأنها صالحة للسكن.

هدم بيت الدرج بحيث أصبح الوصول للوحدة السكنية غير ممكن ومستحيل.

السقف: تطاير أو انهيار السقف كامال، أو أضرار بكل السقف تستوجب إزالته، مثال على ذلك تطاير أو تكسير أو انهيار كل سقف الأسبست او الصاج، أو انهيار أو تضرر سقف الخرسانة وكانت الأضرار تستوجب إزالته بالكامل.

الحريق: حالات الحرق الكامل للوحدة السكنية. المتفجرات: وجود متفجرات أو مخلفاتها في المبنى، وذلك لحين إزالتها.

- المرحلة الثانية: التخطيط : تهدف هذه المرحلة إلى وضع خطة شاملة لإعادة الإعمار. تتضمن هذه الخطة تحديد الأهداف والأولويات وتحديد الموارد اللازمة.
  - وضع خطة للإدارة البيئية والاجتماعية، موضح بها فريق العمل القائم عل تنفيذها.
  - قيام المقاول بإحاطة موقع العمل بعلامات إرشادية وسور مناسب.
  - تخزين السوائل القابلة للإشتعال بعيداً عن المناطق التي يوجد بها مخاطر حريق.

- المرحلة الثالثة: التنفيذ : تهدف هذه المرحلة إلى تنفيذ خطة إعادة الإعمار. تتضمن هذه المرحلة إعادة بناء المباني والبنية التحتية المتضررة. و تنقسم إلى
  - الاستجابة الاولية : تأتي فورا بعد نهاية الحرب و تركز على جانبين (توفير الخدمات العاجلة ودعم الاستقرار) تظهر نماذج عملية إعادة الإعمار بعد الكارثة مرحلة من الاستجابة الأولية. في الأربعينيات من القرن الماضي، بعد كل غارة تقريبًا، كان ذلك يتضمن بعض تثبيت المباني المدمرة، وإزالة الأنقاض، وغالبًا ما يتبعها هدم وإزالة المباني غير الآمنة. في معظم أنحاء المملكة المتحدة، تم تنفيذ العمل الأولي من قبل أفراد عسكريين ، يليهم عمال السلطة المحلية و مقاولو البناء. ومع ذلك، في ظل التسرع في التصرف، ونظرًا لأن جميع هؤلاء العمال لم يكونوا معتادين على مثل هذه الظروف، كانت هناك شكاوى من أن الهياكل السليمة، أو تلك التي كان من الممكن إصلاحها، يتم تطهيرها بسرعة كبيرة جدًا؛ وينطبق هذا بشكل خاص على الهياكل ذات القيمة المعمارية أو التاريخية مثل الكنائس والمباني العامة. هناك العديد من الإشارات في صحيفة التايمز في أوائل عام 1941، على سبيل المثال، إلى "المباني غير الآمنة" التي تم تفجيرها بالديناميت من قبل المهندسين الملكيين وفيلق الرواد . وبالتالي، فقدت المباني التي نجت من الانفجار أو الحريق في كثير من الحالات. على سبيل المثال، أشارت مجلة "كونتري لايف" المؤثرة إلى أنه "في كثير من الحالات، كانت عمليات الهدم المتحمسة قد أكملت ما بدأته القنابل للتو... لقد تم هدم أروقة All Hallows، Barking، التي تضررت بسبب النيران" . تم اتخاذ الإجراءات من قبل السلطات مثل مدينة لندن وكنيسة إنجلترا وفرع الآثار القديمة التابع لوزارة الأشغال لمسح وحماية الكنائس والآثار

في المملكة المتحدة، كان أحد الاستجابات لهذا الأمر، وخاصة بالنسبة للكنائس، هو تحديد الأفراد ذوي الخبرة المعمارية ذات الصلة، لتقليل الأضرار اللاحقة للقصف والتطهير، وبالتالي الاحتفاظ بالآثار التي تم قصفها للنظر فيها في المستقبل. هذه الإجراءات، خاصة بالنسبة للكنائس التي تعرضت للقصف، غذت أفكارًا متطورة للحفظ .

- عمل تقوية لأجزاء الحوائط أو الأكتاف الباقية في حالة ضعفها قبل إجراء عمليات إعادة البناء للأجزاء الناقصة منهـا[31]
- • إزالة الركام، التخلّص من الأجسام غير المنفجرة، والأنشطة الهادفة إلى الحفاظ على المعالم الأثرية • هدم الأبنية المتصدّعة
- • إزالة الركام، معالجتها)إعادة تدويرها(، والتخلّص من النفايات غير القابلة للتدوير
- • بالتزامن مع ذلك، التخلّص من الأجسام غير المنفجرة
- • إجراء مسح للأجسام غير المنفجرة تحت سطح الأرض، واستتباعه باستصدار إفادة تثبت خلوّ الموقع منها
- • إجراء مسح للمعالم الأثرية في الرزمة)فور خلوّها من الركام والأجسام غير المنفجرة(، إلى جانب عمليات التنقيب، التوثيق، حماية الآثار التي يتمّ العثور عليها، وإعادة طمرها
- • إجراء مسح جيوفيزيائي نهائي وقياس المقاومة النوعية)للتفتيش عن آثار إضافية(
- البناء الدائم و يتم فيها تفعيل جميع خطط إعادة الإعمار

و هناك سياسات عامة يلتزم بها منفذو المشروع :

- السرعة القصوى في إنجاز المشروع
- اعتماد مبدأ رعاية السلامة العامة
- الالتزام الكامل بالنواحي القانونية
- اعتماد مبدأ التكامل مع البلديات والجهات الرسمية

- المرحلة الرابعة: المتابعة والتقييم : تهدف هذه المرحلة إلى ضمان جودة العمل المنجز ومتابعة التقدم في عملية إعادة الإعمار.

مع ملاحظة مهمة أن هذه المهام متزامنة و ليست متتالية، فنظرا لحساسية القضية فلا يجب الانتهاء الكامل من مرحلة للانتقال للمرحلة التالية، بل يمكن البدء في البناء العاجل أثناء وجود فرق لحصر الأضرار أو زيارات ميدانية للموقع.

[31] من أهم طرق التقوية المستخدمة في ذلك:
-١ التقوية بالحقن للحوائط ذات الطبقتين: تستخدم فى حالة ضعف بعض الحوائط نتيجة تفكك حشوها الداخلى (من كسر الأحجار والشقف والمونة وبالأخص مونة الجير) أو زيادة الفراغات البينية بين أجزاء ذلك الحشو بين الطبقتين الخارجيتين، أو في حالة حوائط للمباني من الآجر فيمكن فى هذه الحالة إجراء عملية حقن لتلك الحوائط بمادة تعمل على ملئ تلك الفراغات مما يؤدى فى النهاية إلى زيادة تماسك أجزاء ذلك الحائط وبالتالى زيادة تحمله للإجهادات الواقعة عليه نتيجة الأحمال المختلفة. ويتم العمل بداية من الأسفل إلى الأعلى بالتتابع الآتى: - يتم التخريم بقطر مناسب (٢٢مم) على مسافات محورية كل ٣٥سم، وبعمق مناسب. - يتم تنظيف الثقوب باستخدام الهواء المضغوط، ثم يتم إدخال مواسير بلاستيك مثقبة بقطر حوالى ١٦مم ويتم تثبيتها بواسطة مادة مناسبة. - يتم سد جميع الثقوب والشروخ الموجودة في سطح الحائط المراد حقنه بواسطة مادة مؤقتة. - ويلى ذلك الحقن باستخدام خليط مكون من الجير والحمرة والأسمنت الأبيض على أن يكون الجير مخمر بأحواض المياه وتكون النسب بالوزن التالى: ٣ كجم الجير المخمر والمصفى لضمان الانسياب: ٧ كجم حمرة : ١,٥ كجم أسمنت أبيض. ويتم إضافة ١ ماء جير لكل ١ كجم خلط، كما يمكن إضافة نسبة من الرمل الناعم جداً والطفلة للحد من عملية الجفاف السريع للمونة. - ثم يتم الحقن من أسفل إلى أعلى وبضغط لا يزيد عن ٣ ضغط جوي. وفى حالة وجود تشكّل خارج مستوى أحد الحوائط (تكريش) بالمبنى الأثري، يمكن عمل زراجين لمحاولة إعادة تلك الحوائط إلى شكلها الأصلي، ثم إجراء عملية الحقن اللازمة. -٢ التقوية الميكانيكية للحوائط: تعتبر التقوية الميكانيكية من أهم الطرق المستخدمة في علاج الشروخ في أجزاء الحوائط الموجودة بالمبنى الأثري قبل البدء في أعمال إعادة البناء للأجزاء المهدمة و المنهارة. و بعد إجراء عمليات التقوية بالحقن للحوائط الضعيفة يمكن علاج الشروخ الموجودة كما يلي: * ترميم وعلاج الشروخ النافذة والكبيرة العمق:

الإطار الزمني لخطة إدارة الكوارث وإعادة الإعمار

أولا مرحلة الإعداد ما قبل الكارثة PRE DISASTER

وهي أهم مرحلة و يتم خلالها جمع المعلومات ووضع السيناريوهات المحتملة لبناء الخطط و وضع السياسات و توزيع المسئوليات للاستعداد و الوقاية

- إجراءات وقائية لمنع الكارثة فبعض الكوارث يمكن تجنبها و البعض الآخر لا يمكن للإنسان منعها
- إجراءات للتخفيف : للتقليل من اثر الكارثة على الإنسان والبيئة في حال وقوعها كتصميم المباني لمقاومة الزلازل أو وضع تشريعات و توعية السكان
- الاستعداد للاستجابة : حيث يتم وضع إجراءات الاستجابة السريعة والمنظمة في حال وقوع الكارثة، وتوضع هذه الإجراءات بناء على التوقعات والدراسات والاستفادة من التجارب السابقة مثل: الاستجابة السريعة وعمليات الإخلاء وإن شاء مركز للعمليات، وتخزين المواد الضرورية، وإعداد خطط لتوفير الطعام والشراب، و وضع آليات للبحث والإنقاذ وتقييم الأضرار والاحتياجات.

ثانيا: مرحلة الإغاثة الفورية:)relief Immediate(

وتأتي بعد الكارثة مباشرة ويتم خلالها تقدير الاحتياجات الأساسية للسكان وتوفيرها، وعمليات البحث والإنقاذ، وتقدير الخسائر والأضرار، وجمع المعلومات لتعديل السياسات والخطط لتتوافق مع الواقع، وتبدأ هذه العمليات بواسطة المجتمع المحليُ المدرب على الإنقاذ ومن ثم تتولى الفرق والطواقم الفنية المدربة والخبراء من الحكومة المحلية كالدفاع المدني أو أجهزة الإطفائية، ويتم تدعيم هذه الفرق من قبل المؤسسات غير الحكومية، وخاصة جهود الإغاثة وتزويد الناس بالاحتياجات الأساسية، ومن ثم تبدأ فرق المساعد الدولية الوصول إذا دعت الحاجة إلى ذلك. وتنقسم هذه المرحلة إلى قسمين:

أ. البحث والإنقاذ: وتستمر هذه المرحلة من بعد انتهاء الكارثة مباشرة وتستمر لمدة يومين وفي بعض الأحيان تصل إلى 7 أيام وحسب الظروف.

ب. الإغاثة العادلة: وتكون بعد عمليات الإنقاذ مباشرة وقد تستمر من شهر إلى ثلاثة أشهر و حسب طبيعة الكارثة وقدرات الحكومة، وذلك لتزويد المجتمع بالاحتياجات الأساسية لحين ترتيب أوضاعهم وتنظيم أمورهم.ً

ثالثا: مرحلة إعادة التأهيل: و تبدأ بعد مرحلة الإغاثة لاستعادة جوانبً الحياة الطبيعية وتستمر أحيانا إلى سنوات عدة،ً حيث يتم وضع الخطط التفصيلية أو تعديلها استنادا الى البيانات التي تم جمعها من الواقع العملي، والتي قدً تختلف عن الخطط المعدة مسبقا.

رابعا: مرحلة إعادة الإعمار : ويشرع في هذه المرحلة بتنفيذ خطة إعادة الإعمار)مشاريع بناء المساكن وإصلاح البيئة الفيزيائية(يصاحبها عملية المتابعة والتقييم لمجمل مشاريع إعادة الإعمار، من خلال جمع المعلومات وتعديل الاستراتيجيات وإعداد الخطط الجديدةً عليها، وتمتد هذه الفترة لفترة طويلة لتتمكن بناء من إعادة الحياة الطبيعية لمنطقة الكارثة، وتشملً أيضا عملية إعادة الإعمار على المدى القصير والمدى الطويل)خطة التنمية المستدامة(

التحديات التي تواجه إعادة الإعمار

تواجه برامج إعادة الإعمار مجموعة من التحدّات والمعوقات التّي ّينبغّي دراسة وبحث السبل المختلفة لمجابهتها ومن ثم تعّيين المحددات الرئيسية التّي ّينبغّي أن تتخذ أساسا لتوجّيه التحركات الإجرائية لمختلف القوى المشاركة فّي تفعّيل الاستراتّيجّية. ولعل من أهم المعوقات التّي تشكل تحدّا جسّيما ّيواجه عملّيات إعادة الإعمار وبناء السلام فّ المنطقة العربّية) الباشا، منى صالح 2003-)

- تحقّيق الاستقرار على الصعّيد السّياسي والامنّي : وهو ّيعد من أكثر تلك التحدّات أهمّية إذ تشّير الشواهد إلى أنه فّي جمّيع التجارب العربّية التّي حققت نجاحا ملحوظا فّي مجال إعادة الإعمار وبناء السلام فّ المدن التّي دمرتها الصراعات المسلحة، كان ذلك النجاح رهنا بتحقّيق الاستقرارالسياسي والامنّي فّي غياب تلك الصراعات، كما تدل على ذلك تجارب إعادة الإعمار فّي مدن القناة بمصر ومدّينة بّيروت فّي لبنان، حّيث أن أزمة الاستقرار السياسي تهدد الدول بخطر الانتكاسة والعودة إلى مرحلة الحرب مرة أخرى. خاصة فّي ظل تواجد حكومات غّير شرعّية، الأمر الذي قد ّيهدد سّير مشروعات الإعمار كما ّيخلق التوتر السياسي تحديا كبيرا الإعمار كما هو الحال فّي العراق حّيث اعتبرت مشروعات إعادة الإعمار استنزافا للموارد اليومّة من قبل جهات مشكوك فّ شرعّيتها.

- أّيجاد مصادر التموّيل الكافّية :ّيعتبر توفّير المصادر الكافّية لتموّيل مشروعات إعادة الإعمار من التحدّيات الكبّيرة التّي تواجه انجاز مثل هذه المشروعات خاصة تلك المتعلقة بصّيانة البنى التحتّية التّي تتطلب مستوّيات عالّية من الجودة والكفاءة لتؤدي مهمتها على أكمل وجه وتساعد على إعادة التوطّين. ومن ناحّة أخرى فإنه نظرا لاتساع نطاق الدمار الذي تخلفه الصراعات المسلحة المعاصرة بسبب تطور التقنّيات العسكرّية،يكون حجم الخسائر البشرّية والعمرانّية والبّيئّة الناجم عنها هائلا الأمر الذي يّتطلب استثمارات ضخمة لتموّيل مشروعات اعادة الإعمار تعجز عن تحملها الموارد المحدود للبلدان المتضررة، هذا كما يشكل الدعم المالّي للمجتمع الدولّي تحديا كبيرا فّي ظهور مشكلات الفساد المالّي فّ ظل الغّياب المؤسسّي لدول ما بعد الحرب إضافة للاشتراطات التّي تفرضها الجهات الدولّية المانحة للدعم المالّي أو فّي ظل تدخلها فّ طرق توزّع الدعم بصورة تنافّ احترام سّيادة تلك الدول على أراضّها) Tisné Martin and , 2008 .(Galtung Fredrik

- تعدد جهات التمويل : تتمثل في تعقيد العملية وتأخيرها. يمكن أن يؤدي وجود عدة جهات تمويلية إلى صعوبة في تنسيق الجهود وتحديد الأولويات. كما قد تحدث تباينات في الشروط والمتطلبات بين الجهات المانحة، مما يزيد من التعقيد والتأخير في إنجاز المشاريع. ومن الممكن أيضًا أن يؤدي التضارب بين أهداف ومصالح الجهات المانحة إلى تعثر في تنفيذ المشاريع بشكل فعّال وفعال. لحل مشكلة تعدد جهات التمويل في إعادة الإعمار، يجب أولاً تعزيز التنسيق بين الجهات المانحة والمستفيدين من التمويل. يمكن تحقيق ذلك من خلال إنشاء آليات مشتركة للتنسيق والتعاون، وتبسيط الإجراءات والتواصل بين الجهات المعنية. علاوة على ذلك، ينبغي وضع إطار واضح وموحد للشروط والمتطلبات المطلوبة من الجهات المانحة، مما يسهل عملية التنفيذ ويقلل من التأخير. وفي النهاية، يجب تشجيع التعاون والشراكات بين الجهات المانحة لتحقيق أهداف إعادة الإعمار بشكل أفضل وأكثر فعالية.

- التحديات المتعلقة بالبنية التحتية: تضررت البنية التحتية في غزة بشكل كبير نتيجة للحروب والنزاعات المتكررة. تعرضت الطرق والجسور والمدارس والمستشفيات والشبكات الكهربائية والمياه والصرف الصحي لأضرار جسيمة. يتطلب إعادة إعمار غزة إعادة بناء وترميم هذه البنية التحتية المتضررة لتلبية احتياجات السكان.

- التحديات الاقتصادية: يعاني قطاع غزة من تدهور الاقتصاد وارتفاع معدلات البطالة والفقر. تعتبر إعادة إعمار غزة فرصة لتعزيز الاقتصاد المحلي من خلال إنشاء فرص عمل جديدة وتشجيع الاستثمار في القطاع الخاص. إلا أنه يواجه تحديات مثل نقص التمويل والقيود الاقتصادية المفروضة على القطاع.
- التحديات السياسية: تتعدد التحديات السياسية المرتبطة بإعادة إعمار غزة، بما في ذلك الصراعات الداخلية وعدم الاستقرار السياسي في المنطقة. يعد تحقيق الاستقرار السياسي وتحقيق التوافق الوطني في غزة عاملاً حاسمًا لنجاح عملية إعادة الإعمار.
- التعاون الدولي: يعتبر التعاون الدولي والدعم المالي والفني من الجهات المانحة والمنظمات الدولية أمرًا حيويًا لإعادة إعمار غزة. يتطلب الأمر تعزيز التنسيق بين الدول المانحة والجهات المعنية لتوجيه التمويل والمساعدات بفعالية وتحقيق أقصى استفادة منها.
- التنمية المستدامة: يجب أن يتم توجيه جهود إعادة الإعمار نحو تحقيق التنمية المستدامة في قطاع غزة. يشمل ذلك تطوير البنية التحتية المستدامة وتعزيز الاستدامة البيئية[32]، بالإضافة إلى تعزيز الحوكمة المحلية وتمكين المجتمع المحلي للمساهمة في صنع القرارات المتعلقة بإعادة الإعمار.
- النقص في الموارد: يمكن أن تكون إعادة الإعمار عملية مكلفة، وقد لا تتوفر الموارد الكافية لتمويل جميع الأنشطة اللازمة. استجابة لندرة الموارد، تكيف سكان غزة بطرق مبتكرة في كثير من الأحيان. على سبيل المثال، أدى نقص الكهرباء إلى

---

[32] تتناول الاستدامة البيئية وضع البرامج المسؤولة لتلبية الاحتياجات الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة. وقد يؤدي تجاهل القضايا البيئية على المدى القصير إلى الإضرار بعمليات التعافي، أو يزيد من سوء المشاكل القائمة أو يسبب مشاكل جديدة

الاستدامة البيئية

تساهم المساعدة في توفير المأوى والمستوطنة في الحد من أي أثر سلبي يتركه البرنامج على البيئة الطبيعية.

الإجراءات الأساسية

1 دمج تقييم التأثير البيئي وإدارته في جميع خطط الإيواء والتوطين.
- يجب تقييم الآثار البيئية المترتبة على الأزمة والمخاطر البيئية وأوجه الضعف لتقليل الآثار السلبية لخيارات الإيواء والتوطين.
- يجب دمج خطة إدارة البيئة في إجراءات التشغيل والصيانة.

2 اختيار المواد والتقنيات الأكثر استدامة بين الخيارات القابلة للتطبيق.
- يُفضل اختيار المواد والتقنيات التي ينتج عنها استنفاد الموارد الطبيعية المحلية أو التي تساهم في الإضرار بالبيئة على المدى الطويل.
- يمكن استعادة المواد المتاحة، مثل الأنقاض، أو إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها أو إعادة توظيفها.

3 إدارة النفايات الصلبة بطريقة آمنة ومستدامة بيئيًا وملائمة للثقافة في الوقت المناسب في كافة المستوطنات
- التنسيق مع هيئة إمداد المياه والإصحاح والنهوض بالنظافة والهيئات الصحية وهيئة الأشغال العامة والسلطات الأخرى، والقطاع الخاص وغيرهم من أصحاب المصلحة لوضع ممارسات الإدارة المستدامة للنفايات أو إعادة وضعها.

4 إنشاء نظم إمدادات الطاقة الآمنة والموثوقة وميسورة التكلفة والمستدامة بيئيًا واستعادتها وتعزيزها.
- يجب تحديد ما إذا كانت نظم إمدادات الطاقة القائمة لها تأثيرٌ بيئيٌ وسلبيٌ على الموارد الطبيعية والتلوث والصحة والسلامة.
- يجب التأكد من أن أي خيارات جديدة أو منقحة لإمدادات الطاقة تُلبي احتياجات المستخدمين وتوفر إجراءات التدريب والمتابعة اللازمة عند الحاجة.

5 حماية القيمة الإيكولوجية للمواقع التشغيلية واستردادها وتحسينها (مثل: المستوطنات المؤقتة) في أثناء الاستخدام وبعده.
- تقييم الأحوال البيئية الأساسية والموارد الطبيعية المحلية المتاحة لكل موقع وتحديد المخاطر البيئية؛ بما في ذلك المخاطر الناجمة عن الاستخدام التجاري أو الصناعي السابق.
- إزالة المخاطر الفورية والواضحة من المنطقة وإصلاح أي تدهور بيئي خطير، مع محاولة السيطرة على إزالة الغطاء النباتي الطبيعي وتعطيل الصرف الطبيعي عند أدنى حد.
- مغادرة الموقع وهو في حالة تسمح للسكان المحليين باستخدامه على الفور، حيث يكون ذلك ممكنًا عند ترك الموقع في حالة أفضل من ذي قبل.

https://handbook.spherestandards.org/ar/sphere/#ch008_009_001

إنتاج وقود بديل بما في ذلك من خلال ذوبان البلاستيك، بينما أدت أزمة الديزل في غزة إلى تفاقم بعض السائقين الذين حولوا سياراتهم للعمل على الغاز الطبيعي واستخدموا زيت الطهي لتشغيل المركبات وامتدت استراتيجيات المواجهة هذه إلى ما هو أبعد من مجرد البقاء على قيد الحياة – وهو أمر شائع تحت الحصار – إلى إعادة البناء. ظهرت جهود محلية في استخدام مواد البناء التقليدية. على سبيل المثال، لجأ أحد سكان غزة إلى إعادة بناء منزله المدمر باستخدام الطوب الطيني (شيويكا، 2011). كما لجأ سكان غزة إلى مصانع تكسير الأنقاض المملوكة للقطاع الخاص لإنتاج مواد بما في ذلك التعشيق والكتل الخرسانية. تتيح إعادة التدوير إعادة بناء فعالة من حيث التكلفة ومستدامة بيئيًا ومنظمة بشكل جماعي تستخدم التكنولوجيا المناسبة للسياق تحت حصار صارم على الرغم من أن العملية أكثر تعقيدًا من الخرسانة والقضبان المستخرجة بإشراف من المهندسين أفضل جودة من القضبان التي ينتجها جامعو الصلب المحليون (تايه، حسنية، أنزا وعبد، 2018). في حين أن هذا يشير إلى الحيلة المحلية، فإن مجموعة مواد البناء المعاد تدويرها غير كافية لدعم إعادة الإعمار على نطاق واسع.

- قلة المتطوعين
- استمرار الحدث: فمثلا في فلسطين قد يتم الاعتداء أثناء البناء
- الثقافة والقيم: قد لا تتوافق ممارسات إعادة الإعمار مع الثقافة والقيم المحلية، مما قد يؤدي إلى عدم قبولها من قبل السكان المحليين.
- ضيق المساحة، الكثافة السكانية، والحاجة لأنشطة اقتصادية متنوعة. ضرورة التوسع في البحر بخلق جزر صناعية. وضرورة وضع مخطط شمولي يغطي كافة مساحة القطاع مع المياه الإقليمية ومياه النشاط التجاري.
- نسبة دمار مرتفعة جدا، وهذا يعطي مجال لإعادة تشكيل النسيج الحضري للقطاع وفق المخطط الشمولية وبشكل ممنهج وحضاري ومتقدم.
- كمية الأنقاض كبيرة جدا، ويمكن الاستفادة منها لخلق الجزر البحرية المذكورة بدل أن تصبح مصدر تلوث بيئي.
- توفير دعم ذاتي للمدينة بحيث تكون معتمدة على نفسها في كل شيء و تكون موزعة و غير مركزية
- الحصار هو تكتيك عسكري قديم يعرف بأنه تطويق عسكري لإقليم ما لتحقيق أهداف عسكرية. يشار إليها باسم "عمليات التطويق" في العقيدة العسكرية، ولا تزال الجيوش تعتبر الحصار تكتيكًا فعالًا للعزلة الجسدية والنفسية والإلكترونية المتزايدة للسيطرة على الأراضي، ولا سيما المناطق الحضرية (واتس، 2014). تكتيكات الحصار مسموح بها بموجب القانون الدولي إذا كان هدف الطرف المحاصر عسكريًا بطبيعته، على الرغم من أن استخدامها مقيد بالمادة 54 من البروتوكول الإضافي الأول لاتفاقيات جنيف

من الناحية النظرية، يمكن أن تؤدي إعادة البناء تحت الحصار إلى مجموعة من النتائج الاجتماعية الإيجابية. للبدء، يمكن أن تلبي إعادة بناء المأوى والخدمات الأساسية الاحتياجات الإنسانية مع الحفاظ على كرامة السكان المحاصرين. يمكن أن توفر إعادة البناء أيضًا نوعًا من العمالة في اقتصاد الحصار حيث غالبًا ما تكون البطالة متفشية. عندما لا يكون الدفع المالي أو العيني ممكنًا، فلا يزال من الممكن أن يوفر غرضًا وفائدة نفسية للمتطوعين. علاوة على ذلك، يمكن أن تعمل إعادة البناء في حد ذاتها كوسيلة للمقاومة، مما يعزز التماسك الاجتماعي في سياق مليء بالتحديات.

ترجع ندرة إعادة البناء تحت الحصار إلى أسباب مختلفة. في سياقات ما بعد النزاع "العادية"، توجد حواجز رئيسية أمام إعادة الإعمار بما في ذلك عدم كفاية التمويل والفساد والصراعات التي لم يتم حلها والمشاركة المحدودة وضعف قدرة الدولة (بركات، 2005). في سياقات الحصار، يتم تضخيم العديد من هذه الحواجز بينما تظهر تحديات إضافية بما في ذلك نقص المواد والمهارات بالإضافة إلى الحاجز النفسي المتمثل في عدم جدوى إعادة البناء تحت القصف. قد يؤدي الانخراط في جهود إعادة الإعمار، مهما كانت صغيرة، إلى تحويل المدنيين إلى أهداف عسكرية. بموجب البروتوكول الإضافي الأول لاتفاقية جنيف، في حين أن المدنيين الذين "يدعمون وظائف الحفاظ على الحياة" في المناطق المحاصرة بما في ذلك توفير الغذاء أو المأوى يتمتعون بالحماية بموجب معظم التفسيرات، فإن أولئك الذين يشاركون في إعادة البناء نيابة عن القوات المحاصرة "من المحتمل أن يجدوا أنفسهم في منطقة رمادية قانونية" (واتس، 2014).

على الرغم من هذا الغموض القانوني، هناك العديد من العوامل التي تجعل إعادة الإعمار ممكنة في ظل الحصار. أولاً، يستمر متوسط الحصار بين شهر واحد واثنين أو سنة – على سبيل المثال، عانت سراييفو من أطول حصار في الحرب المعاصرة، واستمر ثلاث سنوات وعشرة أشهر في حين أن معظم الحصار أقصر بكثير، على سبيل المثال، دوبروفنيك (ثمانية أشهر)، مونروفيا (شهر واحد)، غروزني (شهر وأسبوعين)، وكوباني (ستة أشهر) - حيث يميل التركيز إلى أن يكون على الحاجة الملحة ليصبح طبيعيًا بمرور الوقت، وبالتالي تصبح إعادة الإعمار خيارًا ممكنًا.

يؤدي الحصار بحكم تعريفه إلى تكثيف ندرة الموارد، بما في ذلك إمدادات ومعدات البناء الحيوية لإعادة الإعمار. تمتلك بعض المناطق المحاصرة درجة من الاكتفاء الذاتي في استخدام أو إعادة استخدام أو إنتاج الموارد اللازمة لإعادة البناء. على سبيل المثال، خففت المجتمعات السورية المحاصرة من نقص الطاقة من خلال تركيب توربينات الرياح على أسطح المنازل لإنتاج الكهرباء وصهر البلاستيك في وقود مؤقت (الجبلاوي، 2016). يمكن لمثل هذه التعديلات الإبداعية أن تدعم إعادة البناء على نطاق صغير ومنخفض التكلفة ولكن ليس على نطاق واسع، وإعادة الإعمار المعقدة. يتطلب هذا النوع من إعادة البناء مجموعة واسعة من المدخلات، ولا يمكن توقع أن تنتج أي منطقة جميع الموارد اللازمة لإعادة الإعمار. والأهم من ذلك، من المرجح أن تحدث إعادة البناء عندما تكون قدرة المجتمعات المتضررة على التحايل على الحصار أكبر. عدد قليل جدًا من عمليات الحصار تحقق العزلة التامة. بدلاً من تشكيل ظاهرة ثابتة، "الحصار هو عملية ديناميكية تتحول في شدتها وممارستها من شهر إلى شهر ويوم إلى يوم، تستجيب وتخلق حقائق جغرافية جزئية مختلفة" (سميث، 2016). يمكن التحايل على الحصار، مما يتيح استيراد السلع اللازمة لإعادة البناء، على سبيل المثال، سهّل نفق سرايفو الحربي مرور ما يقرب من 400000 شخص وثلاثة ملايين كيلوغرام من الغذاء، (لوسيتش، 2016) وشكل جزءًا من اقتصاد حرب مجرم مكنه وجود المجتمع الدولي الذي كان فيه نشاط السوق السوداء والتهريب والتجارة مع العدو" بنفس القدر من الأهمية للبقاء على قيد الحياة كعمل إنساني (أندرياس، 2010).

أهم نقاط إعادة الإعمار

- إعادة بناء البنية التحتية الأساسية، بما في ذلك الطرق والجسور والكهرباء والمياه والصرف الصحي. هذه هي الخطوة الأساسية لإعادة الحياة إلى القطاع.
- بناء مساكن جديدة للأسر التي فقدت منازلها في الحرب. يجب أن تكون هذه المساكن مصممة لتكون مقاومة للصدمات المستقبلية.
- تطوير الاقتصاد الفلسطيني . يمكن القيام بذلك من خلال إنشاء فرص عمل جديدة وتعزيز التجارة.
- تعزيز التعليم والرعاية الصحية . هذا ضروري لضمان مستقبل أفضل للأطفال والشباب.
- بناء مؤسسات قوية وفعالة . هذا ضروري لضمان الاستقرار وحسن الإدارة.

اهم الشروط الواجب توافرها في الحلول لإعادة التعمير

- الواقعية : يمكن تنفيذها عمليا
- الكفاءة : تتمثل الكفاءة في ضمان أن تكون الحلول لإعادة الإعمار فعالة من حيث التكلفة وتوفر قيمة مقابل الاستثمار. يجب أن تكون الحلول قادرة على تحقيق أهدافها بأقل قدر ممكن من الموارد. مثل الاعتماد على مواد محلية، ك التراب والأحجار والخشب.

يمكن تحقيق الكفاءة من خلال استخدام مواد البناء المحلية [33] (materials Local) وتقنيات البناء التقليدية.

- المواءمة : تتمثل الموائمة في ضمان أن تكون الحلول لإعادة الإعمار متوافقة مع السياق المحلي والاحتياجات المحددة للمجتمعات المتضررة. يجب أن تراعي الحلول العوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية والبيئية للمنطقة.

يمكن تحقيق المواءمة من خلال إشراك المجتمعات المحلية في عملية التخطيط واتخاذ القرار.

- البساطة

تعد البساطة شرطًا مهمًا لضمان أن تكون إعادة الإعمار قابلة للتنفيذ. ويمكن أن تساعد في ضمان أن تكون إعادة الإعمار مفهومة وقابلة للتطبيق من قبل السكان المحليين، مما يمكن أن يساعد في تسريع عملية إعادة الإعمار.

يمكن تحقيق البساطة من خلال استخدام لغة واضحة ومباشرة في خطط إعادة الإعمار.

من خلال مراعاة هذه الشروط يمكننا إنشاء حلول لإعادة الإعمار تكون أكثر فعالية و كفاءة واستدامة وقابلة للتطبيق.

- الاستدامة او الديمومة : تتمثل الاستدامة في ضمان أن تكون الحلول لإعادة الإعمار قادرة على تحمل اختبار الزمن. بحيث تكون الحلول قابلة للتطوير وقابلة للتكيف مع التغيرات في المستقبل. يمكن تحقيق الاستدامة من خلال استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة والتقنيات القابلة للتكيف مع تغير المناخ.[34]

[33] يمكن استخدام القش والحجارة والطين وغيرها من المواد المحلية المتوفرة لإنشاء الملاجئ والتي تكون غير مكلفة نسبيا وشبه دائمة. تتطلب هذه التقنيات قاعدة معرفية محلية للبناء أو الدعم الفني والتدريب من المنظمات الخارجية. مميزاتها - غير مكلفة نسبيا ويمكن أن تكون شبه دائمة ، وتشجع مشاركة القادمين في المستقبل على الاعتماد على الذات وتحترم الموارد المحلية . العيوب - يمكن أن تستغرق وقتا طويلا للبناء ،كما تتطلب المهارات الفنية.

[34] هناك أربع مناطق مناخية في المنطقة الفلسطينية: منطقة الساحل، المنحدرات الغربية للمنطقة الجبلية والمنحدرات الشرقية ووادي الأردن والصحراء. تتكون الدورة المناخية السنوية للبلاد من أربعة أشهر صيفية حارة وجافة، وخريف معتدل مع هطول أمطار قليلة، ومطر الشتاء مع انخفاض الثلوج إلى 700 متر وربيع مبكر مع آخر هطول للأمطار في أبريل.

إعادة الإعمار معماريا

أولا إعادة الإعمار معماريا والمشاركة الشعبية:

- يجب أن يكون الشعب أو المجموعة الشعبية متقبلة لفكرة إعادة الإعمار ومتحمسة لها
- يجب أن تكون المجموعة الشعبية متقبلة للفئات ومجموعة العمل المشاركة في إعادة الإعمار
- يجب أن تكون المشاركة الشعبية من مختلف الفئات و بمنهجية تشاركية فعالة
- يجب أن تكون المشاركة المجتمعية في جميع مراحل تصميم وتنفيذ مشروع الإعمار

ولكي يتم تنفيذ التوجيهات السابقة يجب أن تقام ورش عمل تفاعلية بين جميع الأطراف تضمن المشاركة الشعبية المجتمعية، ولو كان هناك وجه من السرعة يمكن أن تكون ورش العمل أولا معرفية استشارية ثم يتم عمل ورش تفاعلية تشاركية موازية لخطوات تنفيذ وتصميم المشروع

ثانيا: نوعية المباني والعمران و تدرجه حسب الأهمية:

- طبقا لعمليات التدمير الخاصة بالبنية التحتية سواء مياه أو كهرباء أو طرق أو إمدادات طعام، فإن إعادة ترميم وإمداد وبناء البنية التحتية داخل القطاع لها الأولوية الأولى، حيث أنه لا يمكن الاستكمال وإعادة الإعمار دون توفير الاحتياجات الإنسانية [35] الآدمية أولا
- طبقا لإحصائيات الجهات الموثوق بها في غزة -وبدون أرقام حاليا لعدم صحتها مهما بلغت- فإن الحاجة شديدة لمستشفيات بجميع أنواعها ثابتة ومتنقلة وكذلك مؤقتة، وبناء عليه فإن إعادة تقييم وترميم وبناء المستشفيات داخل قطاع غزة له أولوية قصوى.
- ثم المساكن حيث أن أكثر من ٨٠٪ من المباني السكنية بالقطاع أصبحت مهدمة ولا تصلح للسكن الآدمي

حاله غزة لا يمكن الفصل فيها بين العمارة والعمران من حيث الأولوية حيث أن الشعب يحتاج احتياجات عمرانية ومعمارية على حد سواء، وبناء عليهً فان العمل بالتوازي بين الأولويات السابقة والتنمية العمرانية كمفهوم شامل هي عملية حتمية داخل قطاع غزة

ثالثا الأطراف التي يجب أن تشارك داخل إعادة الإعمار

- المشاركة الشعبية والمجتمعية في جميع المراحل حيث يقوم المطورون محدودي القدرات و الأشخاص بمهام إعادة الإعمار على نطاق ضيق مثل إعادة إعمار منطقتي موداكيكي و ايفي بنيجيريا عام 2004
- الأطراف الحكومية بجميع طوائفها : حيث تقوم مؤسسات الدولة بتنفيذ اعادة اعادة الاعمار بدء من التخطيط مرورا بالتنفيذ الذي قد يتم بشركات حكومية وصولا للاستلام و التشغيل مثل إعادة إعمار منطقة وينخوان بالين بعد زلزال 2008 حيث قامت حكومة الصين بإعداد وقيادة تنفيذ خطة إعادة إعمار استغرقت 3 سنوات
- المؤسسات الدولية والتي يجب أن يكون لها دور واضح في هذه المرحلة : عندما يعهد لاحد المؤسسات الخاصة او العامة للقيام بمهام إعادة الإعمار مثل تطوير وسط مدينة بيروت بواسطة شركة سوليدير
- المقاومة

فيما يلي مثال للعمل داخل قطاع غزة كمفهوم أشمل وأعم من العماره فقط أو العمران فقط

المشروع المقترح

---

[35] الإنسان هو جسد وفكر وروح)نفس(له مجموعة من الاحتياجات وهي الاحتياجات المادية والاحتياجات الفكرية والاحتياجات النفسية والاجتماعية
صنف علماء النفس الاحتياجات الإنسانية وجاء تصنيف أبراهام ماسلو على أسا، قدمها فكلما انخفضت الحاجة في التنظيم الهرمي كلما كانت أكثر قوة وهي مرتبة من قاعدة الهرم إلى رأس الهرم وفق الترتيب التالي:
1. الحاجات الفسيولوجية
2. الحاجة إلى الأمن
3. حاجات الحب والانتماء
4. الحاجة إلى التقدير
5. تحقيق الذات.)

ملحوظة هامة: هذا المشروع يمكن تطويعه بطرق مختلفة، وأيضا لضيق الوقت لم يتم إدماج جميع البنود التي يجب أن تدمج ولكن تم العمل على وجه السرعة للظروف القاسية وغير الإنسانية الحالية للمجتمع في غزة

المرحلة الاولي

- طرح المشروع المقدم على المجتمع المحلي والمشاركة الشعبية لمعرفة مدى تقبلهم للمشروع وإعادة تصميمه وتقييمه من وجهة نظرهم
- تجميع التعديلات المقترحة والعمل على إعادة دمجها داخل التصميم المقترح

المرحلة الثانية

- يمكن أن تكون موازية للمرحلة الأولى، وهي تجميع المواد المحلية المستخدمة في إعادة الإعمار من ركام وتصنيفه حسب الحجم والمواد المركبة لاعاده تحجيمه واستخدامه .

استخدام المواد المحلية

تعتبر المواد المحلية مثالية للتصميم لأنها رخيصة الثمن، وتستجيب بشكل أفضل للمناخ ويمكن للاجئين استخدامها لبناء منازلهم الخاصة عند الحاجة.



مشروع كيريندا بعد تسونامي في كيريندا، سريلانكا

مشروع ملهم للإغاثة من الكوارث من فكر شيجيرو بان، تم بناء هذه المنازل من الأرض المبنية من الطوب وخشب الأشجار المطاطية من مصادر محلية. تم بناء 100 من هذه المنازل الصغيرة بعد أن ضرب تسونامي سريلانكا في عام 2004 [36]

[36] DOMBEK K., 2016- Rebuilding After a Natural Disaster: Housing Strategies for Minority Communities in Post- Tsunami Sri Lanka.) Architecture Undergraduate Honors Theses(, University of Arkansas, Fayetteville.

- تدريب للمجتمع المحلي موازي للورش التفاعلية وإشراكهم في عملية البناء
- عرض التصميمات والمقترحات على المشاركة الشعبية ومناقشاتها معهم ثم التعديل عليها فنيا حسب مقترحاتهم وإرادتهم



سمحت الكتل الأرضية المضغوطة بالبناء السريع والسهل ولم تتطلب قوة عمل مدربة. توضح هذه الصورة كيف يمكن ربط الكتل بسهولة.

ملحوظة هامة

لسرعة الاستجابة يجب أن تكون الشركات الموكلة بالإنشاء لديها سابق معرفة بكيفية إدارة وتنفيذ المشروعات المشابهة وتمت مشاركتها قبل ذلك في تلك المشروعات بعمالة متكافئة ومتوفرة

المرحله الثالثه

- البدء في التنفيذ على مستويات مختلفة كالآتي:
  - رفع الركام وتصنيفه: ويجب أن تتقبل المشاركة الشعبية والمجتمع الاشتراك في هذه النقطة بالذات حسب إمكانياتهم المتاحة
  - البدء في أعمال البنية التحتية: التي يجب أن تتواءم مع التصميم والتي سيتم شرحها من خلال شرح التصميمات لاحقا
  - البدء في أعمال تنفيذ المشروع: ويجب أن يتم بالمشاركة مع المجتمع بعد تدريبه السريع والتعلم من خلال الملاحظة والفعل

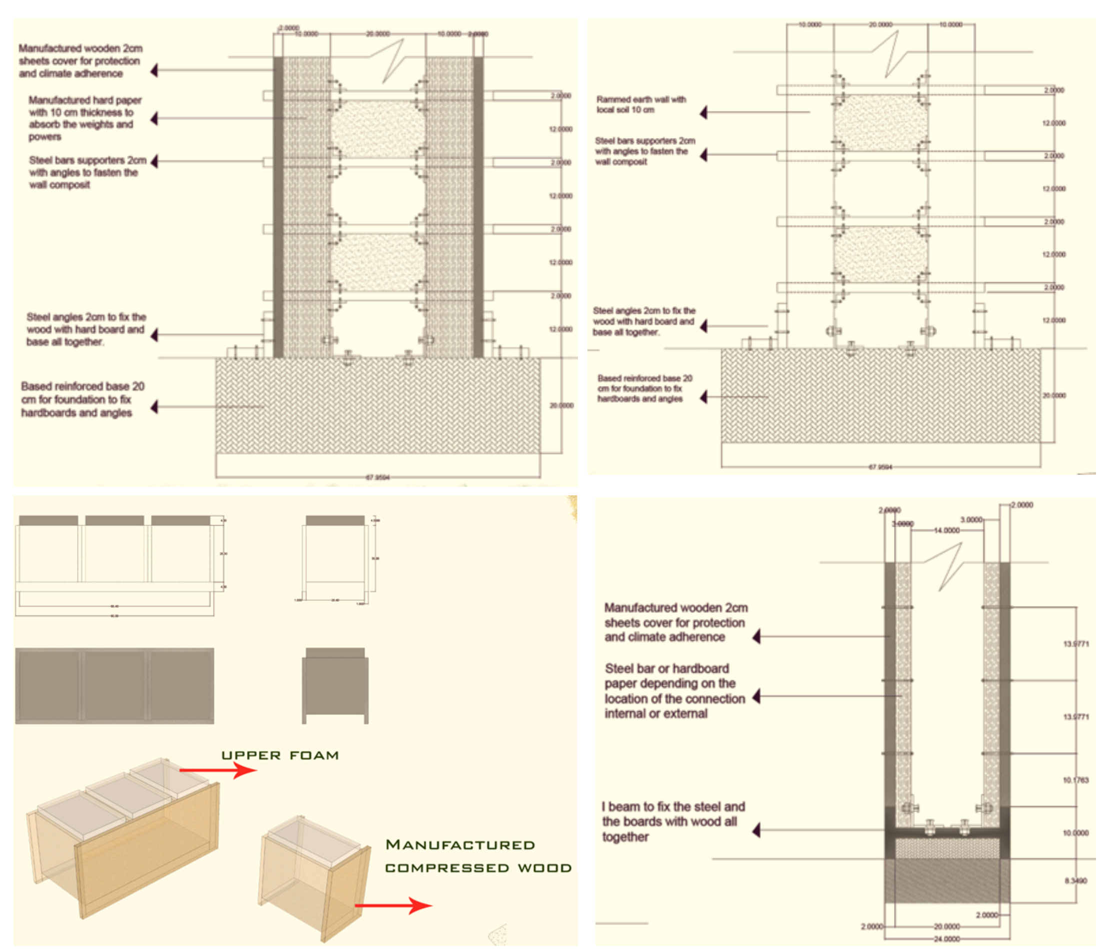
المرحلة الرابعة

- هي مرحلة التشغيل والمتابعة والتي في هذه الحالة فقط سوف تبدأ مع بداية المشروع، وفي حالات مختلفة منها استكمال ما هو نصف مهدم، ويمكن إعادة استكماله وتشغيله بمستوي يليق للاستخدام الآدمي الكريم دون الحاجة للهدم كاملا وإعادة البناء

Points scored

الشركات المنفذه
المشاركه الشعبيه
المرحله الاولى

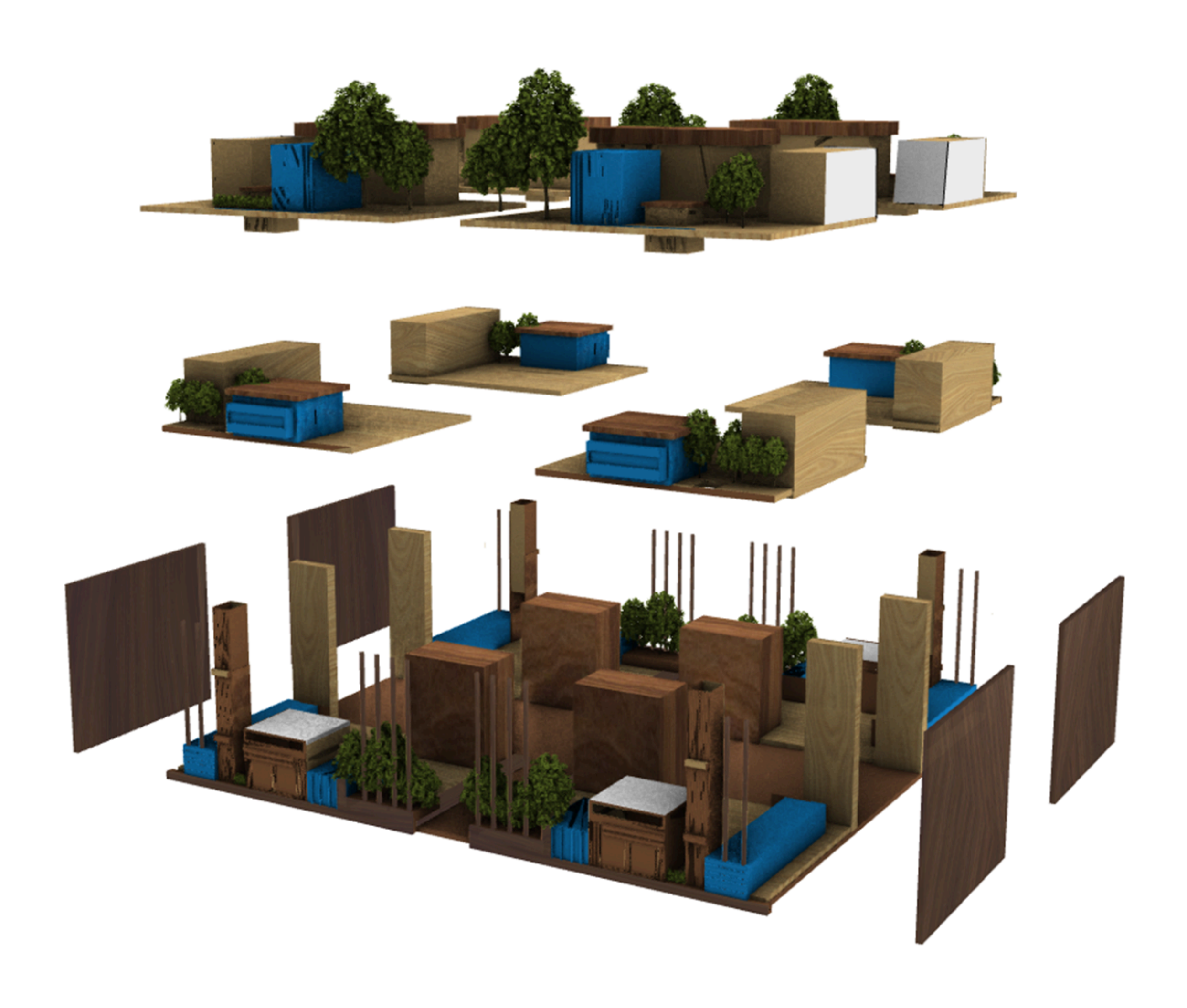
التصميم المقترح:






Sleeping
Area
commercial space
for different uses
Private
Room
Living
&
Dining
Space
Workshop or
workplace
Private
Space
Storage


Living
&
Dining
Space
Private
Room
Private
Space
Storage



اتجاهات العمارة بعد الكارثة أو الحرب في مشاريع إعادة الاعمار

مقدمة:

تتبع مشاريع إعادة الاعمار بعد الكوارث أو الحروب اتجاهات مختلفة في التعامل مع العمارة. تركز بعض التقنيات على الوظائف العملية، بينما تهتم أخرى بالذاكرة الجماعية [37] والهوية الوطنية. وتعتمد كل حالة إعادة إعمار على إستراتيجية [38]خاصة، خاصة في التفاصيل.

الاتجاهات الرئيسية:

1. اتجاه التحديث والتجديد:

ويهتم هذا الاتجاه بإيجاد عمارة جديدة لم تكن موجودة من قبل، وليست ذات ارتباط وثيق مع تاريخ وهوية المجتمع وينتشر هذا النوع من المباني في أعقاب الحروب والكوارث لتلبية احتياجات السكن الفعال والسريع وقليل الكلفة وأحادي النمط بهدف إيواء المشردين.)الدهدار، 2010 .)

- مثال 1 : نموذج لعمارات الإسكان المستحدثة في برلين بعد الحرب العالمية الثانية للمعمار ألفار ألتو (Alvar alto)

---

[37] المباني هي خزان الذكريات، لذلك فإن استهداف هذه المباني وتدميرها بعنف وبلا رحمة هو استهداف لذكريات السكان. من المعروف أن هوية أي مجموعة ثقافية مرتبطة بالعمارة والتخطيط الذي يمثلها. ومن هنا فإن أي استهداف للمباني والساحات يمثل استهدافًا للهوية الوطنية، يؤدي استهدافه إلى تبديد مشاعر الانتماء والذاكرة الجماعية، ويبدأ ظهور مشاعر الانفصال عن المكان. تستخدم استراتيجية استهداف الأماكن التي تمثل الهوية الوطنية في الحروب لأنها تضعف الحماس والأخلاق بين السكان وبالتالي تسهل هزيمتهم من قبل العدو. لذلك، فإن الطريقة الأكثر فعالية لطمس وهزيمة هوية المجتمع هي تدمير هويته الوطنية من خلال استهداف المباني والأماكن التي تحمل قيمًا تاريخية ورمزية . أما الأماكن التي لا تحمل أهمية خاصة للذاكرة الجماعية والهوية الوطنية، فهي عادة غير مستهدفة، لأن هدمها لن يسبب الصدمة الثقافية العاطفية المرجوة، وبالتالي فإن الغرض الرئيسي المقصود من هذا النوع من الحرب لن يتحقق . الأماكن الأكثر استهدافًا في الحروب والتي تؤثر بشكل حاسم على الهوية هي :

1- التحضير والتخطيط للمستقبل من خلال حفظ الوثائق والخرائط المهمة

2- المباني التقليدية التي تحمل قيمًا عميقة في الذاكرة الجماعية التاريخية على مر السنين، والتي ينقلها السكان من جيل إلى جيل.

3- المباني العامة والأماكن ذات القيم الرمزية مثل المعالم الأثرية والحصون القديمة وساحات المدينة.

4- مباني ذات أنماط وأساليب معمارية مميزة

5- المباني الدينية والثقافية.

6- المباني التي يعرفها الناس كأماكن خدمية أو نقاط مرجعية مثل مباني الجامعات والمدارس.

[38] مفهوم إستراتيجية إعادة الإعمار: تعرف إستراتيجية إعادة الإعمار على أنها سلسلة متعاقبة من الخيارات والأفعال يمكن أن تنظم متعاقبة وفقا للوقت والمجال وأصحاب الأدوار، وفي حالة تعثر أحدها فالسبب حتما يرجع إلى عامل الوقت والأفعال الملحة في فترة ما، كون أي إستراتيجية ونجاحها مرهون بخطوات متصلة تحدد أسلوبا ونمطا معينا لظروف الأزمة، وتكون الإستراتيجية إعادة الإعمار توجه إنمائي، لكن هذا لا يعني أنها تعني التنمية في حد ذاتها لكون الأول يعتبر التنمية جزء من مشواره بعيد المدى ويستهدف الدول الممزقة من الحروب، أما الثاني فهو إستراتيجية قائمة بذاتها، ولا يستهدف فقط الدول الخارجة من الحرب، بل كل الدول الناقصة أو منعدمة النمو والتي يطلق عليها البنك الدولي تسمية (الدول الهشة)، وربما يكون العامل الأكثر تناقضا أن إعادة الإعمار مرتبطة دوما بدول ما بعد الحرب، أما التنمية فلا تجعل من الحروب شرطا لقيامها فإذا كانت إستراتيجية إعادة الإعمار سلسلة متعاقبة ومرتبة، فيكون من الأمور الحاسمة أن تثار تساؤلات بشأن من ينظم هذه السلسلة المتعاقبة
تتطلب إست ا رتيجية الإعمار لما بعد الحرب بالضرورة إزالة تدريجية لكل أشكال الاحتلال، كونها ببساطة لا تستطيع أن تتعايش معه، وكون أحدهما ينفي الأخر ما لم ينسّق بين الاثنين عملية استعاضة سلبية وتراكمية

- يهدف إلى خلق عمارة جديدة غير موجودة من قبل، دون ارتباط وثيق بتاريخ وهوية المجتمع.
- ينتشر هذا النوع من المباني بعد الكوارث والحروب لتلبية احتياجات السكن الفعال والسريع وقليل الكلفة.
- مثال: انتشار هذا الاتجاه بعد الحرب العالمية لتوفير مأوى للسكان في الدول الأوروبية.





نموذج للاسكانات المستحدثة في برلين بعد الحرب العالمية الثانية

المصدر : http: //kaotachih.blogspot.com/2010/10/hansaviertel-apartments.html

مثال ألمانيا في الحرب العالمية الثانية مدينة دريسدن Dresden ، التي كانت تُعرف ذات يوم كأحد المراكز الثقافية في ألمانيا لسنوات، مع الهندسة المعمارية على الطراز الباروكي والحدائق ونهر إلبه.



خلال الحرب قامت القوات الأمريكية بقصف المدينة ودمرت كل شيء في المنطقة. تم تشتيت كل مبنى تاريخي وثقافي واجتماعي على الأرض. بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، خضعت المدينة لعملية ترميم ولكن تم الحفاظ على المباني من حيث الطراز المعماري. تم تصميم المباني الشهيرة في المنطقة، مثل دار الأوبرا وقصر زوينجلر، لتبدو كما كانت قبل اندلاع الحرب. تم تصميم بعض المباني، مثل متحف التاريخ العسكري من تصميم استوديو ليبسكيند، لإظهار اندماج الهندسة المعمارية التاريخية والمعاصرة.

2. اتجاه إعادة إحياء:

ويهتم هذا الاتجاه بإعادة بناء ما تهدم من المباني التاريخية بفعل الكارثة أو الحرب كما كانت في السابق

بهدف المحافظة على وجودها " إعادة الإحياء الشكلي للعمارة التاريخية المدمرة " وحفظ ذاكرة وهوية المكان.

( )العالول ، 2007

مثال: الجسر الواصل بين طرفي مدينة موستار- البوسنة والهرسك:

جسر قوس ي أثري يقع على نهر نرتفا في مدينة موستار)Stari most : - ستاري موست أو الجسر القديم)بالسلوفينية

عام 1566 ، ويعتبر من أعظم الجسور التي ״ في البوسنة والهرسك يعود بناؤه إلى القرن السادس، عشر وتحديدا

خلفتها الدولة العثمانية في منطقة البلقان، قام بتصميمه المعماري " خير الدين" أحد تلاميذ المعمار سنان آغا.



تدمير الجسر الواصل بين طرفي مدينة موستار – موستار –ويكيبيديا الموسوعة
Mostar_Brückenspringer : البوسنة والهرسك



. الجسر التاريخي في موستار بعد إعادة الإعمار : The Aga Khan Trust for Culture، 2004، p30

- يهدف إلى إعادة بناء المباني التاريخية المدمرة كما كانت في السابق.
- يركز على المحافظة على وجود المباني التاريخية وحفظ ذاكرة وهوية المكان.
- يتطلب توثيقًا دقيقًا للمباني قبل إعادة البناء.
- مثال: التركيز على إعادة إحياء المناطق التاريخية ذات القيمة الاعتبارية والرمزية.




قبل　　　　بعد

إعادة بناء كاتدرائية المسيح المخلص في موسكو عام 2000 بنفس التصميم والموقع الأصلي من عام 1883. لقد دُمِّر المبنى عام 1931 بأمر من جوزيف ستالين نتيجة حريق أتى عليه بالكامل، حيث كان مُقررًا بناء مشروع قصر السوفييت في مكانه. استغرقت عملية إعادة البناء 10 سنوات

3. اتجاه المزج بين القديم والحديث:

وفي هذا الاتجاه يوجد عملية مزاوجة في استخدام أساليب البناء القديمة وإحياء الطراز القديم إلى جانب استخدام أساليب البناء حديثة، وذلك للمحافظة على العمارة التاريخية إضافة إلى مسايرة روح العصر وملاءمة الاحتياجات السريعة والملحة والتطور الحاصل ولصعوبة استخدام الأساليب القديمة بشكل مطلق.،

- يمزج بين أساليب البناء القديمة والحديثة.
- يهدف إلى المحافظة على العمارة التاريخية مع مسايرة روح العصر.
- يُستخدم في حالات صعوبة تطبيق أساليب البناء القديمة بشكل مطلق.

شاركت ألمانيا وتحملت عدة حروب على مر السنين، مما يجعلها واحدة من أبرز المشاركين في الحربين العالميتين. وخلال الحرب العالمية الثانية، قصفت القوات الجوية الأمريكية المدينة الألمانية ودمرت أكثر من نصف مبانيها. وقع مبنى الـ Berlin Reichstag المتميز في برلين ضحية للحرب، وتُرك في حالة خراب، مع رفع العلم السوفيتي على سطحه.


DEM

مباشرة بعد انتهاء الحرب، بدأت أعمال التجديد [39] السريعة، . تعد برلين الآن واحدة من المدن الأكثر زيارة في ألمانيا، حيث تضم العديد من الشركات والمنشآت الضخمة. تم تجديد مبنى الـ Berlin Reichstag وهو مبنى البرلمان الألماني، على يد السير نورمان فوستر، مع الحفاظ على الطراز المعماري للمبنى الأصلي، ولكن مع تدخل معاصر من خلال قبة زجاجية كبيرة على سطحه.

[39] **A** التجديد: يتمثل في ترميم المبنى لأداء وظيفته مرة أخرى بعد إجراء الصيانة أو الإعداد اللازم لأداء وظائف جديدة أو أنشطة مختلفة تتوافق مع روحانية المبنى وتصميمه ونموذجه المعماري. إعادة التأهيل مهمة جداً من الناحية العمرانية والاقتصادية والاجتماعية، ويمكن اعتمادها في المناطق التي تضررت فيها المباني جزئياً، أو التي يوجد فيها خلل في استخدام الأرض، مثل عدم وجود مساحات خضراء ومساحات مفتوحة وقلة التنظيم. ويشمل بعض التحسينات التي تهدف إلى رفع كفاءة المباني والمرافق، وكذلك إزالة أجزائها لتوفير بعض المرافق والخدمات التي يجب توفيرها للسكان والمنطقة . ارتبطت التنمية العمرانية المحلية بالتجديد العمراني للمواقع التراثية وعمل المفهوم المتكامل للحفظ وتنمية المجتمع المحلي كعملية إبداعية مبتكرة تهدف إلى الحفاظ على الجوانب التراثية والثقافية والجمالية بالإضافة إلى تطوير الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية . تهدف استراتيجيات التجديد إلى تجنب فكرة الحفظ الثابت وليست محاولة "التحجير" الماضي وتحويله إلى نوع من المتاحف في الهواء الطلق. يؤكد دعاة سياسات التجديد على أهمية اتباع نهج شامل ومتكامل لتخطيط المناطق التقليدية، وخاصة الحاجة إلى النظر في مناطق الحفظ/إعادة التأهيل الكاملة. بالطبع، يجب الحفاظ على بعض المباني ذات الأهمية التاريخية و/أو المعمارية الخاصة كجزء من المخطط العام. لكن التركيز الحقيقي ينصب على أنشطة واستخدامات المباني ككل، والحاجة إلى الترقية بشكل انتقائي وتكيفي. يثير نهج التجديد هذا مجموعة متنوعة من القضايا الحرجة . وبناءً على ذلك، يمكن تحديد خمسة مؤشرات رئيسية لاستراتيجية التجديد على النحو التالي :

1. مؤشرات التحضر: تشمل ما يلي:

- تكييف الجودة التاريخية للبيئة متعددة الاستخدامات بما يتماشى مع الظروف المعاصرة.
- الحفاظ على النمط والقوام العمراني لمناطق المدينة التاريخية (ذات الأهمية الكبيرة) في مواجهة التحسينات والتغييرات اللازمة في استخدام الأراضي.

2. المؤشرات الاقتصادية: وتشمل ما يلي:

- تعزيز مساهمة المنطقة القديمة في الاقتصاد الحضري.
- الدور الاقتصادي للسياحة في السياق التاريخي.
- تأثير زيادة قيمة الأرض و/أو الضرائب.
- كفاءة استخدامات الأراضي القديمة والأنشطة الجديدة

2. تشمل المؤشرات الاجتماعية ما يلي:

- المشاركة النشطة للفقراء، الذين يشكلون عمومًا غالبية الذين يعيشون في المناطق التاريخية، في عملية إعادة التأهيل.
- الحفاظ على ذوي الدخل المنخفض في مواجهة التغيرات في استخدام الأراضي وقيمتها.
- حماية السكان ذوي الدخل المنخفض من تأثير "التحسين".

3. تشمل المؤشرات الثقافية ما يلي:

- مساهمة مشاريع إعادة التأهيل في تعزيز التقاليد والأشكال الثقافية للشعوب الأصلية.
- دور مراكز المدن التاريخية وخصائصها الفيزيائية وحياتها الاجتماعية في الثقافة المحلية.
- أهمية مراكز المدن التاريخية كمنطقة ذات اهتمام سياحي خاص.

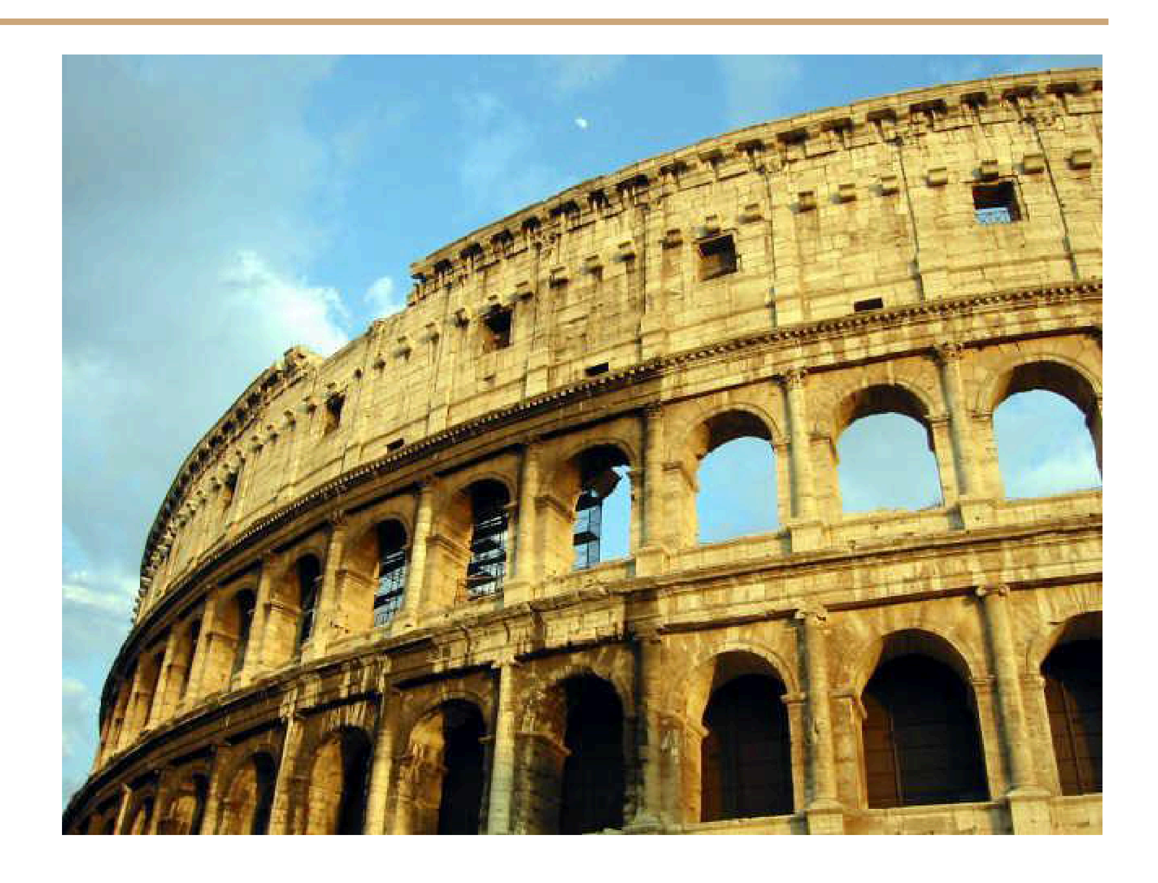
4. المؤشرات السياسية: تشمل وضع سياسة وطنية لدعم مشاركة مجتمع التراث الحضري في صياغة وتنفيذ خطط التجديد.



.4 اتجاه رمزي شاهد على الأحداث:

يركز هذا الاتجاه على أهمية ورمزية الحدث أكثر من أهمية البناء فهو يعمل على الإبقاء على حال المبنى شاهدا على الدمار دون المساس به ليظل جزء من ذاكرة المدينة وليظهر بشاعة ما ترتكبه الحروب في حق الإنسانية والتاريخ، ولا يصلح هذا الاتجاه للتطبيق إلا في مباني معينة ذات رمزية خاصة وسبب وجيه للمحافظة عليها كما هي نظرا لتناقص مساحة الأرض وزيادة الكثافة السكانية ويتم اختيارها بواسطة العديد من المختصين والخبراء من مختلف المجالات والاتجاهات.)سرحان، 2014)

- يركز على أهمية ورمزية الحدث أكثر من أهمية البناء.
- يُبقي على المبنى كما هو شاهداً على الدمار الذي حصل.
- يُستخدم في مباني معينة ذات رمزية خاصة وسبب وجيه للمحافظة عليها.

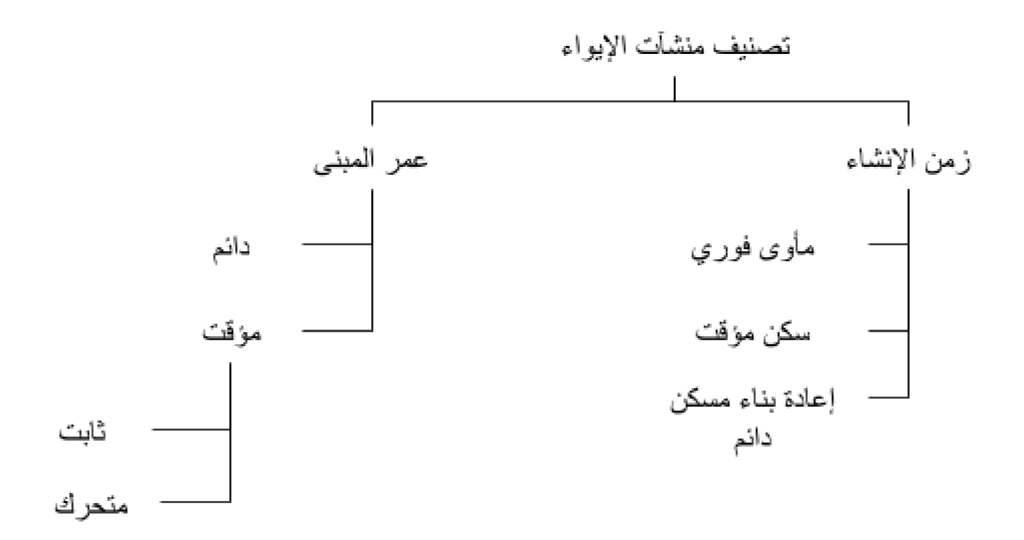




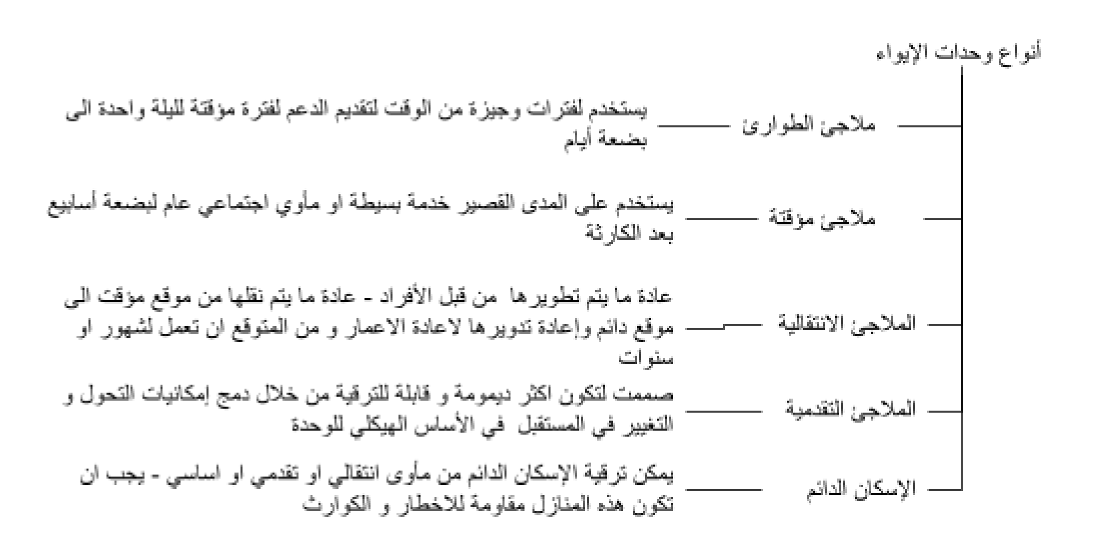
مدرج الكولوسيوم الروماني روما إيطاليا

المصدر: www.arabfeed.com/7/5/2017 مباني عريقة نجت من الحرب.

تصنيف منشآت الإيواء



أنواع وحدات الإيواء



المصدر الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب والهلال الأحمر IFRC

معايير القياس المقترحة لتصميم الوحدات المؤقتة

- المعايير البيئية
  - تهوية الوحدة و انارتها بمصادر طبيعية لتوفير الراحة الحرارية
  - توفير الخصوصية بما يلائم احتياجات و ثقافات السكان
  - أهمية اختيار الموقع و انشاء بنية تحتية
  - استخدام مواد صديقة للبيئة يمكن تطويرها لإعادة الاستخدام أو إعادة التدوير
- المعايير المعمارية
  - مرونة الفراغات الداخلية للاستخدام المتعدد للفراغات
  - التأمين ضد الحريق سواء من حيث المواد المستخدمة أو توفير مخارج طوارئ
- المعايير الإنشائية
  - استخدام نظام انشائي يناسب الموارد المتاحة
  - تأثير اختيار نوعية النظام الانشائي على التصميم المعماري
  - قابلية التغيير في المسافة بين عناصر الارتكاز طبقا لنوع النظام الانشائي المستخدم
- المعايير التقنية
  - امكانية الفك وإعادة التركيب
  - تأثير عامل النقل و التخزين على اختيار النظام الانشائي المستخدم
  - المعدات المستخدمة في التنفيذ و تنوعها طبقا للأسلوب الانشائي
- المعايير الاقتصادية
  - خفض التكلفة الكلية للمبنى باختيار خامات متوفرة و اقتصادية وعالية الكفاءة
  - العمر الافتراضي للوحدات و قابلية تطويرها
  - القدرة الاستيعابية للوحدة طبقا للحجم و شكل التصميم
  - التحكم في زمن التنفيذ طبقا للتكنولوجيا المستخدمة و امكانية الاستجابة السريعة للظروف الطارئة
  - وزن و حجم الوحدة أثناء عمليات التصنيع و النقل و التركيب حتى الوصول لمكان التنفيذ و التركيب
  - عدد الأدوار المطلوب
  - قابلية الوحدة للتكرار و تأثير ذلك على زيادة الإنتاجية وخفض تكاليف المشروع
- المعايير الفنية
  - نوع المواد المستخدمة من حيث توافرها و تكلفتها و جودتها و التأثير البيئي لها
  - توافر العزل الصوتي و الحراري بما يتناسب مع ظروف البيئة و المناخ بالموقع
  - تصنيف المخاطر التى تتعرض لها الوحدة لحماية السكان

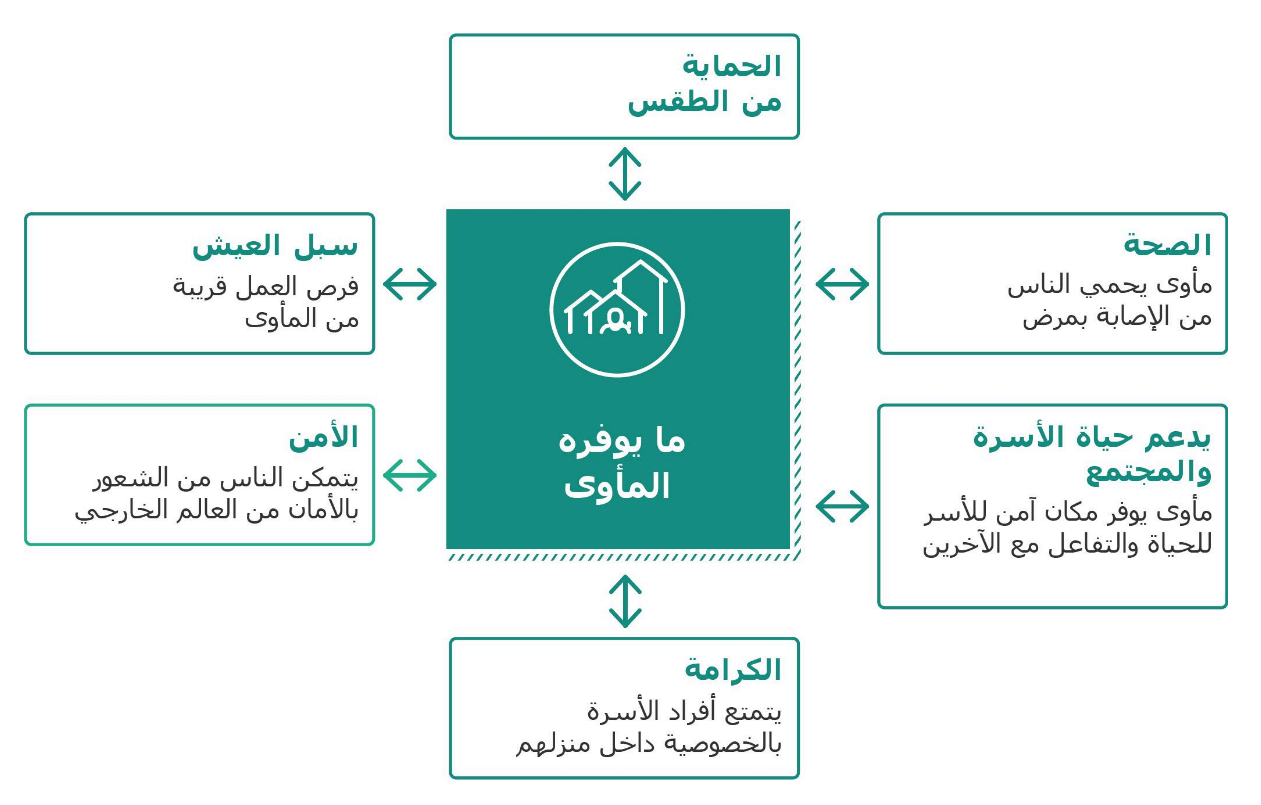
،معايير المفاضلة بين خيارات السكن المؤقت

- سرعة توافر المنتج : خلال فترة معينة
- الامتداد التخطيطي : تفضل نماذج الوحدات التي تعطي أكثر من بديل تخطيط عند تجميعها أفضل من الامتداد الخطي
- أسلوب المعيشة مدى ملائمتها للاقامة و توفيرها للاحتياجات الاساسية
- سرعة الانجاز كم يستغرق الوقت لتكون الوحدة جاهزة للإشغال
- التكيف : الاستعمال في الظروف المختلفة
- الكلفة مدى كفاءة الوحدة
- البيئة الداخلية : عدم استخدام مواد ملوثة بالبيئة و السيطرة على الهواء الداخلي
- الاستدامة : تقليل تكاليف الطاقة و تجميع المياه و تقليل انبعاثات الكربون الناتجة من تصنيع و تركيب الوحدة و توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية
- قابلية اعادة التدوير : اعادة استخدام الهيكل و مخلفات الوحدة مرة أخرى و امكانية الفك و التركيب وتكون سهلة النقل والدمج أو الفصل
- المرونة التصميمية للوحدة : تعظيم قدرة الوحدة على استيعاب أكبر قدر من السكان وكذلك مرونة و تعدد استعمالات الفراغات داخل الوحدة

- سهولة النقل : خفة المواد المستخدمة و سهولة نقلها للموقع (استخدام مواد بناء خفيفة لاتمثل عائقا في النقل السريع)
- الأمن والحماية
- إمكانية تقليل مساحات التشوين للحد الأقصى
- مواد بناء وحدات الطوارئ: - مواد البناء التقليدية (المحلية) مثل الطين والأحجار والأخشاب ...... - مواد بناء معادة التصنيع مثل الورق المعاد تدويره وأنابيب المياه الخرسانية وزجاجات المياه البلاستيكية وإطارات السيارات.
- اعتمادها مواد محلية قابلة لاعادة التدوير ، تكون محمولة ،تتسم بالمرونة من ناحية التكيف وتعدد الاستعمالات واستخدام مواد متغيرة الطور ، وامكانية التعديل فيها
- توفير مساحة مريحة آمنة للعيش و توفر الخصوصية
- التقليل من المخاطر و تعرض الضحايا للضرر أثناء اصلاح منازلهم
- تحديد مكان السكن المؤقت بالقرب من المناطق المتضررة للوصول السريع للخدمات و توفير وسائل النقل
- توفير الاماكن العامة مثل الحدائق و الساحات لتشجيع الانشطة الاجتماعية
- توفير الخدمات الأساسية والمرافق الصحية (المدارس و المراكز الصحية) والبنى التحتية (المياة و الصرف و الكهرباء و الطرق و الشبكات)
- المشاركة و التشاور و التنسيق ع السكان بمشاركة المحكومة و التنسيق مع الجهة التى ستقوم بالبناء
- السرعة في البناء مراعاة لجوانب النقل و تحليل المواد التى يمكن شرائها من الأسواق المحلية و المواد التى تحتاج لاستيراد
- العمر الافتراضي : يجب تحديد الوقت الذي يمكن أن نستخدم فيه البناء العاجل و المؤقت حيث يمكن أن يستمر لمدة أطول مما يؤدي لزيادة التكلفة فيجب أن تكون المواد قابلة لإعادة الاستخدام
- الملاءمة الثقافية يجب أن يتكيف التصميم مع الثقافة المحلية و يتمتع بالمرونة مما يسمح للسكان بالتقسيمات الداخلية او اضافة اقسام خارجية

الإيواء العاجل الفوري

هو توفير المأوى للأشخاص المتضررين من الصراع أو الكوارث الطبيعية. يجب أن يكون الإيواء العاجل آمنًا ومريحًا وملائمًا الاحتياجات الثقافية والاجتماعية للأشخاص المتضررين.

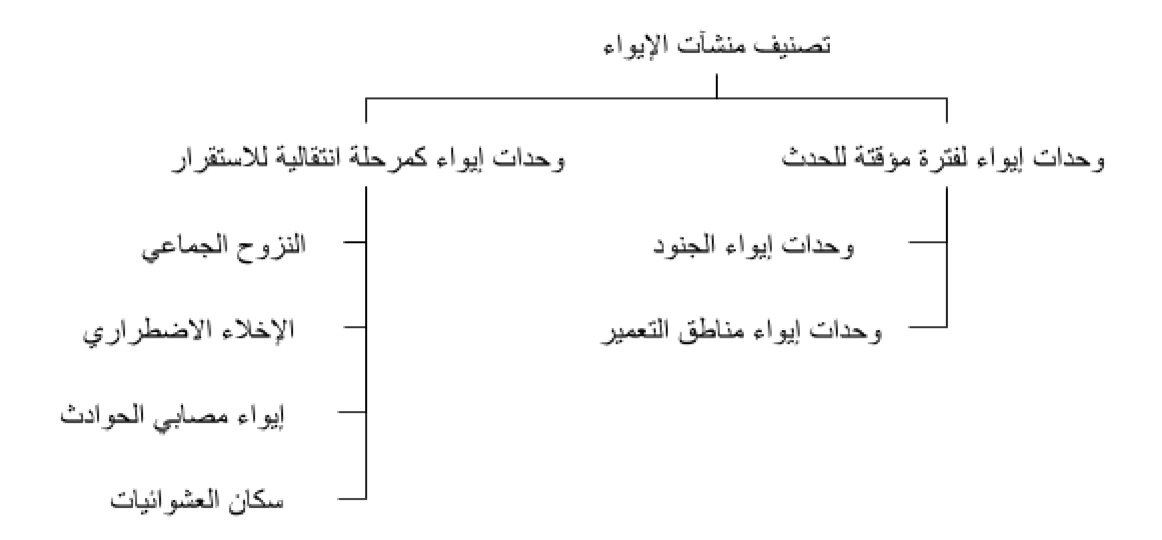


أمور يوفرها المأوى https://handbook.spherestandards.org/ar/sphere/#ch008

بعض مهام مأوى الطوارئ المناسب. يجب أن تساعد برامج المأوى العائلات لتلبية هذه الاحتياجات.

الإيواء العاجل ضروري لضمان سلامة الأشخاص المتضررين من الصراع أو الكوارث الطبيعية. يمكن أن يساعد في منع الأمراض والإصابات، وكذلك في توفير الراحة والدعم الاجتماعي.

<u>الفئات المستهدفة للإيواء العاجل</u>

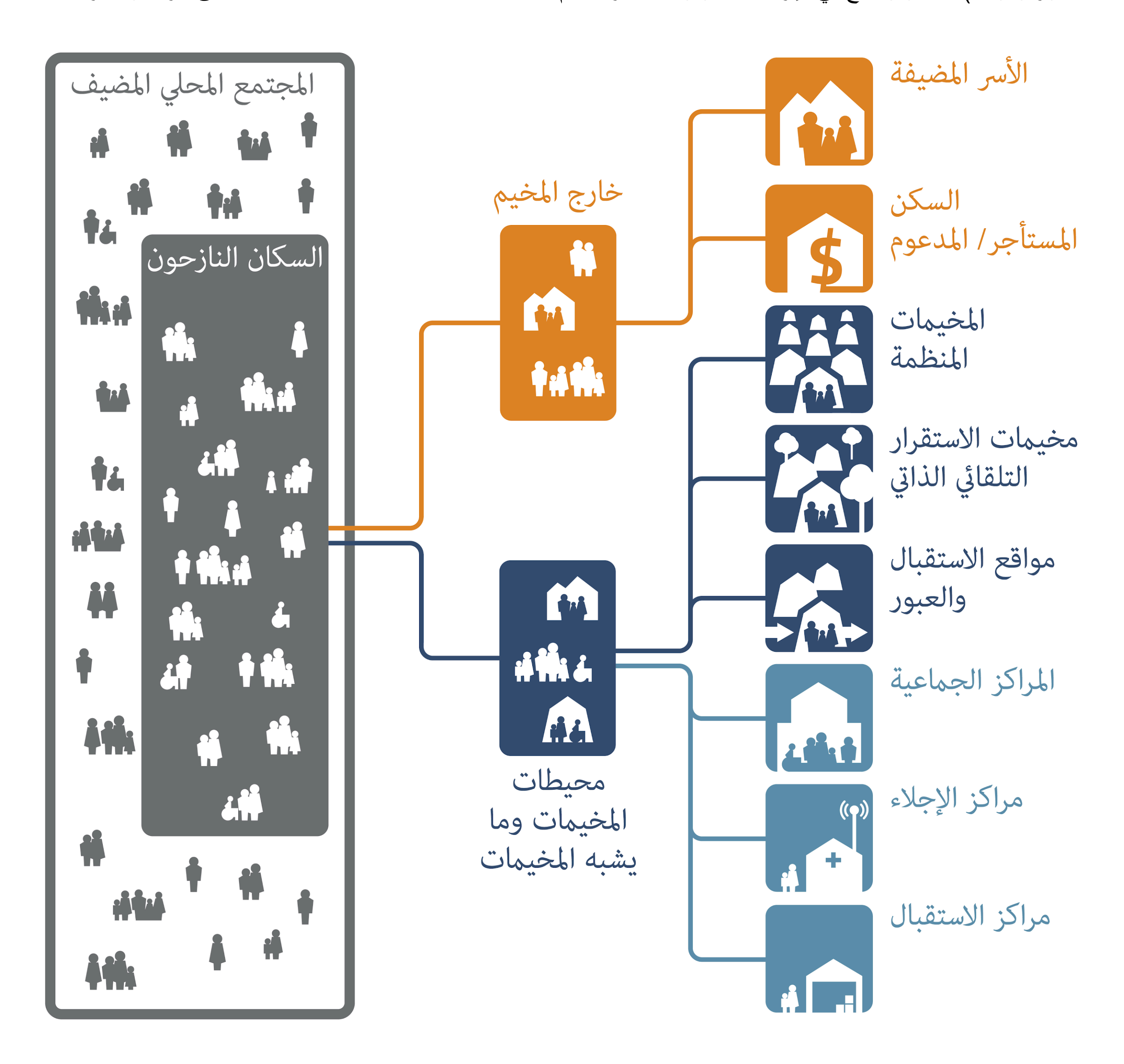


غالبًا ما يُطلق على مخيمات اللاجئين اسم "السكن المؤقت" من قبل المهندسين المعماريين، وهو ما يتعارض مع حقيقة أن متوسط العمر المتوقع لمخيم اللاجئين هو 25-30 عامًا ومتوسط إقامة الفرد هو 17 عامًا. ومن الواضح أن هذا النطاق الزمني لا يتناسب مع المفهوم الطبيعي لـ "المؤقت"

فالمخيم هو حل "مؤقت" قصير الأجل، مما يؤدي عادة إلى تسلسل هرمي مكاني معياري على النمط العسكري، وغالبًا ما يشار إليه باسم النهج "التقليدي" لتصميم المخيم (جاهري وآخرون، 2018، ص 324). ومع ذلك، فإن متوسط عمر مخيمات اللاجئين في جميع أنحاء العالم يتناقض مع هذا الزوال المزعوم (سكافينو، 2014، ص 5). تُظهر الدراسات المنشورة أن المخيمات التي يُفترض أنها مؤقتة غالبًا ما تنتهي إلى أن تكون دائمة (Agier، 2002)، بل إن بعضها يصبح بلدات أو مدنًا غير رسمية على المدى الطويل (Aburamadan et al.، 2020). هذا، على سبيل المثال، هو الحال بالنسبة لمخيمات اللاجئين الفلسطينيين في الأردن ولبنان وسوريا (Aburamadan et al., 2020; Beehner, 2015; Dozema, 2016; Dzeamisi, 2008; Gibson, 2016)، وبعضها قائم منذ الحرب العربية الإسرائيلية في عام 1967. هذا المنطق الزمني قصير الأجل لتوفير ملاجئ الطوارئ هو نتيجة مباشرة للنضال من أجل الحفاظ على حق اللاجئ في العودة (أبو الرمدان وآخرون، 2020). كما جادل كل من سكافينو (2014) وكرويت (2014) ودلال (2014، 2015) وهوينه (2015)، نادراً ما تريد حكومات البلدان المضيفة أن يستقر اللاجئون في رخاء . يعتمد الإصرار على عدم الدوام على افتراض أن السماح بارتفاع مستوى المعيشة في المخيمات وإضافة معنى إلى المساحة سيؤثر على اللاجئين للبقاء في المخيم أو تقليل الضغط على المجتمع الدولي لإعادة جميع اللاجئين إلى ديارهم (Aburamadan et al.، 2020). لذلك، فإن التغييرات في الطبيعة المؤقتة للمخيمات غير مرغوب فيها من منظور الدول المضيفة والجهات المانحة، حيث قد يُنظر إليها على أنها تقوض حقوقهم أو مطالباتهم بحلول طويلة الأجل تؤدي إلى النزوح (Paszkiewicz and Fosas، 2019).

في عام 1982، وضع مجلس حقوق الإنسان التابع للأمم المتحدة كتيبًا رسميًا لحالات الطوارئ لشرح كيفية هيكلة مخيمات اللاجئين وتصميمها وإدارتها وتشغيلها. نظرًا لإلحاح توفير المأوى الأساسي لعدد كبير من النازحين والمكروبين، فغالبًا ما يتبع تصميم هذه المخيمات "نهجًا واحدًا مناسبًا"، مما يجعل التمييز بين الأنواع المختلفة من النزوح قليلًا، إن وجد. وهذا يسمح بتوفير سريع و "مؤقت" يمكن للاجئين من خلاله الحصول على الإغاثة والحماية الإنسانية حتى يمكن إيجاد حل دائم لحالتهم (رمضان، 2013 ؛ مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، 2007). يقول الشوبكي (2017) أن مخيمات اللاجئين تأسست في الغالب "بطريقة ارتجالية" ــ مما يعني أنها مصممة دون إعداد مناسب، مع التركيز على الوضع الطارئ. بالإضافة إلى ذلك، يتم دفع منظمات الإغاثة باستمرار إلى الحد الأقصى في توفير البنية التحتية والمرافق والملاجئ، مع موارد وميزانيات محدودة في كثير من الأحيان وقيود زمنية شديدة. ويستند نهجهم إلى الجوانب التقنية/المادية، والحد الأدنى من التوحيد العالمي للمساحة والمأوى وتخطيط المستوطنات، مما يسمح بتوفير عاجل ومؤقت. استند نموذج المفوضية إلى مجموعة من المكونات المؤسسية العملية والتقنية والأيديولوجية مثل الحجم والتخطيط والمؤامرات والخدمات الداخلية (الصحة والتعليم ومراكز التوزيع وما إلى ذلك). غالبًا ما تكون المخيمات مغلقة أمام العالم الخارجي باستثناء الوصول المادي للإمداد بالمساعدات الإنسانية

جزءًا من التحدي هو أن دليل المفوضية لا يربط المخيمات بالبيئة المحيطة بها، بل يضعها بدلاً من ذلك في مكان مجهول (معزول، مسور ومؤقت). ما هو واضح في الإرشادات هو وجهة نظر لمخيم اللاجئين كمساحة حداثية، مخططة من الأعلى حرفيًا ومجازيًا



أنواع المستوطنات https://handbook.spherestandards.org/ar/camp/#ch002

ومن ثم، في السيناريو الحالي، بقدر ما يبدو مثيرًا للجدل، فإننا بحاجة إلى المزيد من حلول الإسكان الدائمة للاجئين. يجب على المهندسين المعماريين أن ينظروا إلى المعسكرات أو الملاجئ من منظور تصميمي مختلف. السبب هو

1. الارتفاع المؤسف في عدد طالبي اللجوء.

ازداد عدد سكان العالم من النازحين قسراً في جميع أنحاء العالم بوتيرة غير مسبوقة، من 43.3 مليون إلى 89.3 مليون بين عام 2009 ونهاية عام 2021 (مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، 2021). مع وجود عدد قليل من البلدان الراغبة في استقبال هؤلاء النازحين، يتم تقييد العديد من اللاجئين المنكوبين في مأوى أساسي، يبدو مؤقتًا، وغالبًا ما يتكون من خيام أو قوافل أو مخيمات أو بلدات مؤقتة

2. الحاجة الماسة إلى نهج مستدام أكثر استقرارا، مما يؤدي إلى حلول صديقة للبيئة وخضراء.

مخيم الزعتري، وهو أحد أكبر المساكن التي تضم 83,000 لاجئ (مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، 2022)أكثر من نصفهم من الأطفال. يستضيف 19500 عائلة، وهو أكبر مخيم للاجئين السوريين في العالم. يقع مخيم الزعتري في منطقة صحراوية، على بعد 10 كم شرق محافظة مفرق الأردنية، على بعد حوالي 12 كم من الحدود مع سوريا.، بالكاد يوفر المأوى من درجات الحرارة المتجمدة أو الفيضانات ف المخيم حار للغاية في الصيف وبارد في الشتاء. ويتعين على اللاجئين في الغالب بناء منازلهم من القش والبلاستيك حتى يمكن إزالتها. لا تضمن أي من المواد المذكورة العزل والخصوصية وما إلى ذلك

أ.



ب



الشكل 1. (أ) نظرة عن قرب على مخيم الزعتري للاجئين السوريين كما شوهد في 18 يوليو 2013 (المصدر: أعمال حكومة الولايات المتحدة)،

(ب) منظر خارجي للسياج الحدودي في مخيم الزعتري للاجئين السوريين (المصدر: د. رانيا فايز أبو رمدان)

أثناء تصميم مأوى للاجئين، فإن الأولوية القصوى هي التركيز على توفير السكن الذي يحمي سكانه من الظروف الجوية السيئة ويوفر بيئة آمنة جسديا. ومع ذلك، من المهم أيضًا أن نأخذ في الاعتبار السلامة العاطفية للاجئين حيث يتعرض العديد من اللاجئين لظروف معيشية سيئة تؤثر على صحتهم ويمكن أن تؤدي حتى إلى القلق والاكتئاب والانتحار.

	
التعديلات في الخارج	التعديلات في الداخل
البيوت العاجلة ب زلزال مرمرة في: تركيا 1999	

- البيئة : يتطلب البناء العاجل كميات كبيرة من المواد لذلك يجب دراسة أثرها على البيئة المحلية
- الأمان: يجب أن يكون الملجأ آمنًا من التهديدات الخارجية، بما في ذلك الرياح والأمطار والرطوبة والحرارة والبرد "في مواجهة أكبر نزوح بشري مسجل في التاريخ الحديث، اضطر أكثر من 79.5 مليون شخص في جميع أنحاء العالم إلى الفرار من ديارهم في جميع أنحاء العالم في نهاية عام 2019، منهم 30 مليون لاجئ. ومع ذلك، تفتقر معظم الملاجئ إلى القدرة الفعلية على توفير التحكم الحراري الكافي لجزء كبير من وقت السنة ؛ في حين أن العديد منها يقع في مناطق ذات ظروف جوية قاسية، فإن معظمها يفشل في الحفاظ على درجة الحرارة والرطوبة ضمن مستويات الراحة البشرية المقبولة".
- من أجل ضمان **الراحة البيئية الأساسية،** يجب أن تستجيب تصميمات المأوى للعوامل الجسدية والنفسية والثقافية والفردية . تشمل العوامل البيئية درجة الحرارة والإشعاع الحراري والرطوبة النسبية والتهوية وغيرها، في حين تشير العوامل الفردية إلى استهلاك الجسم للأيض والسلوكيات والحالة الذهنية وعزل الملابس. يجب مراعاة العوامل الفردية في الظروف البيئية القاسية من أجل موازنة مكاسب وخسائر درجة الحرارة ومنع الإجهاد الحراري. تعد درجات الحرارة الباردة أيضًا مصدر قلق في تصميم المأوى . وفقًا لتقرير المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين لعام 2017 بلغ عدد الوفيات 20 شخصًا في ليلة باردة واحدة.

لا تستجيب تصاميم الملاجئ الحالية الأكثر شيوعًا للظروف الحرارية القاسية التي يتعرض لها السكان عادةً. تكمن إحدى المشكلات الرئيسية في افتقار ظروفهم إلى الكتلة الحرارية. يؤدي غلافها دون القصور الذاتي الحراري أو القدرة على تخزين الحرارة إلى تغيرات سريعة في درجات الحرارة في الداخل . كان الحل هو إضافة الرمل و/أو الطوب و/أو العزل إلى الظرف . وتشمل الحلول الأخرى بطانة بوليستر منفذة للرطوبة - تعادل تغطية المأوى بـ 30 بطانية - أو بما في ذلك البطانة لتقليل احتياجات التدفئة.

- مشكلة رئيسية أخرى في تصميم الملاجئ هي عدم قدرتهم على ضمان **التهوية المناسبة والبيئات الصحية** من خلال آليات التبريد السلبية . على الرغم من أن الملاجئ تحتوي في كثير من الأحيان على فتحات، إلا أنها عادة ما تكون غير كافية لتحقيق قيم الراحة. بالإضافة إلى ذلك، فإن تصميم هذه الفتحات عادة ما يقلل من المتطلبات الحاسمة في مواقع مختلفة. في الأردن، ستجلب رياح العواصف الرمال إلى الملاجئ من خلال هذه الفتحات غير المحمية . في حالات أخرى، يؤدي عدم وجود تظليل إلى زيادة الإشعاع الشمسي وبالتالي درجة الحرارة داخل الوحدة.

المعالجات المعمارية للتبريد والتدفئة:

تظليل السقف الأصلي بسقف علوي خفيف من الخشب أو الألياف النباتية)الجريد(مع ترك مسافة رأسية تسمح بتخلل الهواء لتصريف الاحمال الحرارية على السقف الأصلي

مكن انحراف السقف بزاوية ميل 15 درجة فأكثر في اتجاه الشمال حيث الظلال الذاتي،والذي يخفض الإشعاع الساقط عليه بمقدار 979 وات/م2 بالفترة الحارة عند خط عرض 39-29 درجة شمال بمنطقتنا الحارة . وفي المناطق الباردة- ما بعد خط عرض 35 شمالا- يكون الميل في اتجاه الجنوب لاكتساب الشمسي السالب بنفس زاوية الميل 15 درجة، والتي تسمح بحماية السقف من الرياح الباردة أو الساخنة حيث يقع السقف تحت الضغط السالب للرياح .

الحماية من الإشعاع المكثف بجهتي الشرق والغرب بتلاصق الوحدات ، وفي المناطق الحارة الرطبة تكون الوحدات منفصلة يفصل بينها ممرات ضيقة (3-2م)تظلل بالتعريشات علي مسافات متباين لتحريك الهواء وخفض الرطوبة والحرارة إلى ما يقرب إلى 3.5 درجة مئوية

يمكن اضافة الملقف المبرد إلى الوحدة بتفريغ السقف بالفراغات المراد تبريدها، واضافة وحدات تبريد بسيطة من حوامل الفحم المرطب وأواني الفخار المملوءة بالمياه للمناطق الحارة الجافة، او الفحم الجاف لخفض الرطوبة بالمناطق الرطبة على أن تبطن جدران الملقف الداخلية بالألواح المجلفنة لحماية خشب الملقف من التلف.

يمكن تجميع مياه الأمطار في براميل الإعانات لإعادة استخدامها، ويمكن تسخينها ذاتيا بدهان البرميل باللون الاسود وتغطيته بلوح زجاج أو شفاف قابل للفك والتركيب وقت الحاجة، ويمكن استخدام نفس البراميل لتسخين الفراغات الداخلية شتاء بوضعها أمام الواجهات الزجاجية بالمناطق الباردة لتخزين طاقة شعاع الشمس بها ، أو استبدالها بحوائط خرسانية ثقيلة متحركة لاعادة بث الشعاع بعد غياب الشمس.

مع التنبيه ان تكلفة الإيواء العاجل يعتبر تكلفة اضافية للبناء الدائم و لهذا من ضمن الحلول ان يتم نقل المنازل سابقة التجهيز من آخر بدل استخدمته مثلا في كأس العالم بقطر كان هناك عدد ضخم من المنازل [40] سابقة التجهيز للمشجعين ثم نقلت لتركيا لضحايا الزلزال ثم إلى المغرب و ليبيا فيمكن الاستعانة بها إذا انقضت الحاجه في البلاد الأخرى وكذلك المنازل المتنقلة[41] في نائحة كورونا

---

[40] استوعبت مدينة الكرفان عدة آلاف من مشجعي كأس العالم، وكانت المدينة من ضمن المنشآت التي أعلنت قطر أنها ستتبرع بها إلى الدول الصديقة بعد انتهاء المونديال، بعد أن حققت الهدف المطلوب منها بتوفير أماكن إقامة مريحة لأعداد كبيرة من المشجعين لتقليل الضغط على فنادقها ومنشآتها السكنية أثناء البطولة، دون أن تضطر إلى إنفاق مبالغ كبيرة على صيانتها أو الإبقاء عليها بعد انتهاء المسابقة العالمية.

[41] وفقا لكرونينبورغ ، تعرف العمارة المتنقلة أنها العمارة التي تسمح بإقامة منشأة ، او تنظيم للموقع ، او ابداع جسم نحتي يكون فراغه الداخلي قابلا للاستخدام ،، في بيئة صنعها الإنسان في مكان ما وضمن حدود وزمن ما ، وأن تأثيرها قابلا للاستمرار ولمدة طويلة ،، وتعتمد مفهومها الحديث على معطيات العمارة المستدامة ، وهي تصميم لوحدة قابلة للتحرك والاستخدام في مواقع مختلفة من ناحية المواصفات والمعطيات

إعادة الإعمار الذاتي

يُطبق هذا النموذج عندما يكون المجتمع قادرًا على إعادة الإعمار بنفسه، وذلك من خلال بناء البيوت والمباني الخاصة به، سواء من خلال الجهود الذاتية أو من خلال المقاولين المحليين. أما المعونة الخارجية، فتقتصر على تسهيل هذه العملية من خلال ضمان توافر مواد البناء والخبرات المحلية بسعر مقبول أو بدون مقابل.

يُفضل استخدام هذا التوجه في المناطق الريفية أو في مناطق الضواحي، حيث يكون المجتمع أكثر تماسكًا وقدرة على العمل الجماعي. كما يُركز هذا التوجه على عملية تحسين وتطوير عملية البناء، وتحسين نوعية المواد وتدريب العمال المحليين. وذلك وخاصة في المناطق التي تكون فيها مواد البناء والنظام الإنشائي جزءًا من المشكلة ونقطة ضعف في المباني في مواجهة الكوارث.

يلخص وليام ر. بولك رئيس معهد أدلاي ستيفنسون للشئون الدولية تجربة حسن فتحي قائلاً: وما يقترحه الدكتور فتحي هو شكل جديد من المشاركة، أما ما ينبغي أن يُسَلِّم به الفقراء في هذه المشاركة فهو بالضرورة عملهم، كما يمكنهم في كثير من أنحاء العالم أيضًا أن يحوزوا بلا تكلفة جوهرية مادة بناء واحدة ممكنة هي التربة التي تحت أقدامهم، وبهذين الشيئين – العمل والتربة – يمكنهم أن ينجزوا الشيء الكثير، على أن هناك مشاكل تقنية ومشاكل أخرى لا يستطيعون حلها بأنفسهم، أو هي عرضة لأن يتم حلها بطرق مكلفة أو قبيحة أو غير سليمة، وهاهنا فإن المهندس المعماري يستطيع أن يقوم بإسهام رئيسي، وما يبينه الدكتور فتحي لنا هو أن المهندس المعماري يمكن أن يكون هو المرشد لما يكون أساسًا مشروعًا يعتمد على الذات أو يعتمد على العون الذاتي، والدكتور فتحي إذ يخوض في الصراع مع مشاكل الفقر الساحق، ومع البيروقراطيين فاقدي الإحساس، ومع أناس مليئين بالشك، ومع أناس كئيبين بلا مهارات.. فإنه هكذا قد وَلَّد لا الإجابات فحسب، بل ما هو ملهم أيضًا، والحل الذي يطرحه له أهميته على نطاق العالم كله، وفي فكره وخبرته وروحه ما يشكل موردًا أساسيًّا على النطاق الدولي"

الفوائد:

- الاعتماد على الذات: يُمكن للمجتمع من خلال هذا النموذج أن يعتمد على نفسه في إعادة الإعمار، مما يعزز روح المبادرة والمسؤولية لدى أفراد المجتمع.
- السرعة: يُمكن تنفيذ عملية إعادة الإعمار بشكل أسرع من خلال هذا النموذج، وذلك نظرًا لمشاركة المجتمع بشكل مباشر في عملية البناء.
- التكلفة: يُمكن أن تكون تكلفة إعادة الإعمار أقل من خلال هذا النموذج، وذلك نظرًا لاستغلال الخبرات المحلية ومواد البناء المتاحة.

التحديات:

- الحاجة إلى الخبرة: قد يحتاج المجتمع إلى بعض الخبرة في مجال البناء من أجل تنفيذ عملية إعادة الإعمار بشكل صحيح.
- الحاجة إلى التمويل: قد يحتاج المجتمع إلى بعض التمويل من أجل شراء مواد البناء وأدوات العمل.
- الحاجة إلى التعاون: يتطلب هذا النموذج تعاونًا وثيقًا بين أفراد المجتمع والمؤسسات الحكومية والمجتمعية.

الوقت يمكن الانتهاء من المبنى في اسبوعين ويقل الوقت المطلوب مع زيادة خبرة العمال

والواقع أنه يمكن للجمعيات والهيئات المسؤولة عن إعادة الاعمار اعطاء المال لأصحاب المنازل و هم يقومون بعمل الصيانة و التصليح و يكون بذلك على ثلاث دفعات بعد تقدير الضرر يتم دفع جزء من المال لصاحب المبنى فهو أدرى بكيف يريد بيته ثم جزء آخر كلما أنجز الصيانة المطلوبة [42]

: أسلوب التنفيذ الذاتي
يعتمد الأسلوب طريقة التنفيذ الذاتي من قبل المتضرر مقابل دفعات مالية يستلمها من الجهة التي تتابع التنفيذ. ويمكن تلخيص مراحل هذا الأسلوب المقترح كالتالي: يكلف صاحب البيت بتقديم مخططات للمنزل وبالمساحة المعتمدة من الوزارة، وكذلك يجب أن يقدم المستندات التي تدل على موافقة البلدية على بناء المنزل. يتم تحديد قيمة المبنى حسب المخططات المعتمدة من الوزارة والبلدية. يتم تنفيذ إعادة المنزل المهدم تنفيذا ذاتيا أي بواسطة المتضرر نفسه، حيث تقوم الوزارة بمنح المتضرر المبلغ المقدر إلعادة البناء بشكل مباشر ليقوم بنفسه بإعادة بناء منزله المهدم حسب العقد المبرم بينه وبين الوزارة، لضمان التزام المتضرر بالعقد يتم منحه تكاليف البناء على دفعات حسب النسب المقترحة التالية)يمكن تغيير مقدار النسب، وعدد الدفعات و المراحل وماهيتها(:

ميزات أسلوب التنفيذ الذاتي

- المبالغ اللازمة للتنفيذ مقبولة خاصة في ظل الحصار وغلاء مواد البناء، والمبلغ اللازم للبناء أقل من المبلغ اللازم للبناء بالطريقة التقليدية)طرح مناقصات والتنفيذ بواسطة مقاولين عموميين(. المدة الزمنية اللازمة للتنفيذ قصيرة، حيث يتم الابتعاد عن البيروقراطية بالطريقة التقليدية في تجهيز المخططات ومن ثم طرح العطاءات وترسيتها ثم التنفيذ عن طريق مقاول، ففي أسلوب التنفيذ الذاتي يتم تجهيز المخططات بسرعة وصلت إلى أقل من أسبوع في بعض الحالات وكذلك سرعة في الترخيص، وتم إلغاء المدة اللازمة لطرح وترسية العطاء، وهناك أيضا سرعة في التنفيذ، حيث هناك حالات استلمت الدفعة الأولى لتنفيذ السياسات ولكنها نفذت السقف أيضا في نفس المدة الممنوحة لأساسات، وقد لوحظ أن المدة الإجمالية اللازمة للتنفيذ حسب هذا الأسلوب أقل من نصف المدة اللازمة للتنفيذ بالطريقة التقليدية.

[42] التعويض:

إن الحرب، بصفتها عملاً يهدد الكيان الإنساني والبشرية في مجموعها، يجب التخفيف من شرورها. وقد تمحور هذا التوجه في ضرورة مراعاة الاعتبارات الإنسانية عند وقوع الحرب، والمطالبة بالعمل على الحد من آثارها بواسطة التعويضات. يُقصد بتعويضات الحرب المبالغ المالية التي تُستخدم بالضرورة لتعويض الخسائر الناجمة عن الحرب أو التي حدثت أثناءها. يُنقسم التعويض هنا إلى نوعين: التعويض النقدي والتعويض العيني، ويعتمد مبدأ التعويض بهدف إزالة الآثار السلبية والاجتماعية والاقتصادية والنفسية للأفراد، نتيجة لتركهم لمناطق سكناهم أو أماكن عملهم خلال وبعد العمليات العسكرية وما رافقها من حالات مأساوية.

التعويض النقدي:

هو التعويض الذي يُقدم للمتضرر مبلغًا نقديًا، يُمكن أن يُعطى إما كدفعة واحدة أو على شكل أقساط، أو حتى يُصرف على مدار الحياة. يُعتبر هذا التعويض من الناحية الإدارية أقل تكلفة وأسهل تطبيقاً، لأنه يُشجع الأفراد على الاعتماد على أنفسهم ويُمكّنهم من اختيار سكنهم ومهنتهم. كما يُوفر أعلى درجة من المرونة وأقل درجة من المشاكل، حيث يتمثل التعويض النقدي في مدينة الرمادي في نوعين: التعويض من خلال تقديم معاملة من قبل صاحب الدار أو المحل (التجاري والصناعي)، ويتم فيه الكشف من قبل الجهات المسؤولة والمخولة لتقييم حجم الضرر وتحديد المبلغ النقدي للتعويض. والتعويض الآخر يتم عن طريق منح قرض بقيمة (50) مليون دينار عراقي بدون فوائد للمناطق المتضررة جراء العمليات الإرهابية.

يعتبر التعويض العيني:

هو التعويض الذي يُقدم من خلال إزالة الضرر بجعل المصدر أو السبب الذي أدى إلى الضرر. يُعتبر من مزاياه فتح المجال لإنشاء مستقرات ومناطق نموذجية والحفاظ على العلاقات الاجتماعية. ومن عيوبه أنه يُعتبر مكلفًا اقتصادياً ويُقيّد حرية اختيار الأفراد المتضررين ويُقلص من حركتهم الاجتماعية.

يجب أن يتحقق التوافق بين رغبات السكان والمصلحة العامة في تنفيذ خطط إعادة الإعمار،

- يعطي هذا الأسلوب مرونة للمتضرر في إجراء أي تغييرات على مساحة البناء والمواصفات بما لا يقل عن الحد الأدنى المطلوب منه في العقد، وبذلك يمكن تجنب المناقشات والجدل الذي يحصل بين المشرف والمستفيد والمقاول في الطريقة التقليدية عندما يطلب المستفيد إجراء أي تعديل أو تغيير.
- المتابعة في تلك الطريقة أسهل بكثير من الطريقة التقليدية خاصة عندما يكون عدد المنازل المراد إعادة بناؤها كبير، وعدد الطواقم المطلوب للمتابعة أقل بكثير من العدد اللازم في الطريقة التقليدية، وبالتالي تكلفة المتابعة والإشراف تكون قليلة.
- في هذا الأسلوب يتم تشغيل المكاتب الهندسية ولم يتم إغفالها، حيث يطلب من المواطن إعداد مخططات المبنى.

يعمل هذا الأسلوب على خلق فرص عمل متنوعة.

أهم قوانين الإيواء الفوري و العاجل

<u>قانون الإسكان والتخطيط، المعروف أيضًا باسم "قانون أديسون"</u>، هو قانون أمريكي سن عام 1919، والذي اعتبر خطوة هامة في تطوير سياسة الإسكان والتخطيط الحضري في الولايات المتحدة. وقد أُطلق عليه هذا الاسم نسبةً إلى جون أديسون، الذي كان جزءًا من الجهود الرامية لوضع هذا القانون.

يُعتبر قانون أديسون الأول من نوعه الذي تدخلت فيه الحكومة الفيدرالية الأمريكية بشكل فعّال في مجال الإسكان والتخطيط الحضري، حيث جعل من الإسكان والتخطيط مسؤولية وطنية. كانت الهدف الرئيسي من هذا القانون هو توفير الإسكان اللائق والميسور للطبقات الأقل حظاً في المجتمع.

من بين النقاط الرئيسية التي تم تنظيمها بهذا القانون:

1. توفير الإسكان اللائق: عن طريق توفير برامج إسكان عامة للفئات الأقل دخلاً.
2. تنظيم التخطيط الحضري: من خلال تطوير معايير للتخطيط الحضري وتوجيه النمو الحضري لتحسين جودة الحياة في المدن والبلدات.
3. التمويل الحكومي: توفير تمويل من قبل الحكومة الفيدرالية لدعم بناء المساكن العامة وتحسين التخطيط الحضري.

بشكل عام، ساهم قانون أديسون في إنشاء إطار لسياسة الإسكان والتخطيط في الولايات المتحدة، وكان خطوة مهمة نحو توفير الإسكان اللائق وتطوير المجتمعات الحضرية.

<u>قانون الإسكان تشامبرلين</u> لعام 1923 هو قانون أمريكي يهدف إلى تعزيز السكن اللائق وتحسين التخطيط الحضري في الولايات المتحدة. وضع هذا القانون نائب الكونغرس الأمريكي أونيل س. تشامبرلين. يهدف القانون إلى تعزيز توفير السكن المناسب للطبقات الاجتماعية المتوسطة والفقيرة، وتحسين الظروف السكنية في المدن.

من أهم نقاط قانون الإسكان تشامبرلين:

1. تعزيز برامج الإسكان العامة: من خلال توفير تمويل حكومي لبناء المساكن العامة وتحسينها.
2. تقديم الدعم للسكان ذوي الدخل المنخفض: عن طريق توفير قروض بفائدة منخفضة أو منح للأسر ذات الدخل المحدود لشراء المساكن.
3. تحسين التخطيط الحضري: من خلال تطوير معايير للبناء والتخطيط الحضري لتحسين جودة الحياة في المدن.

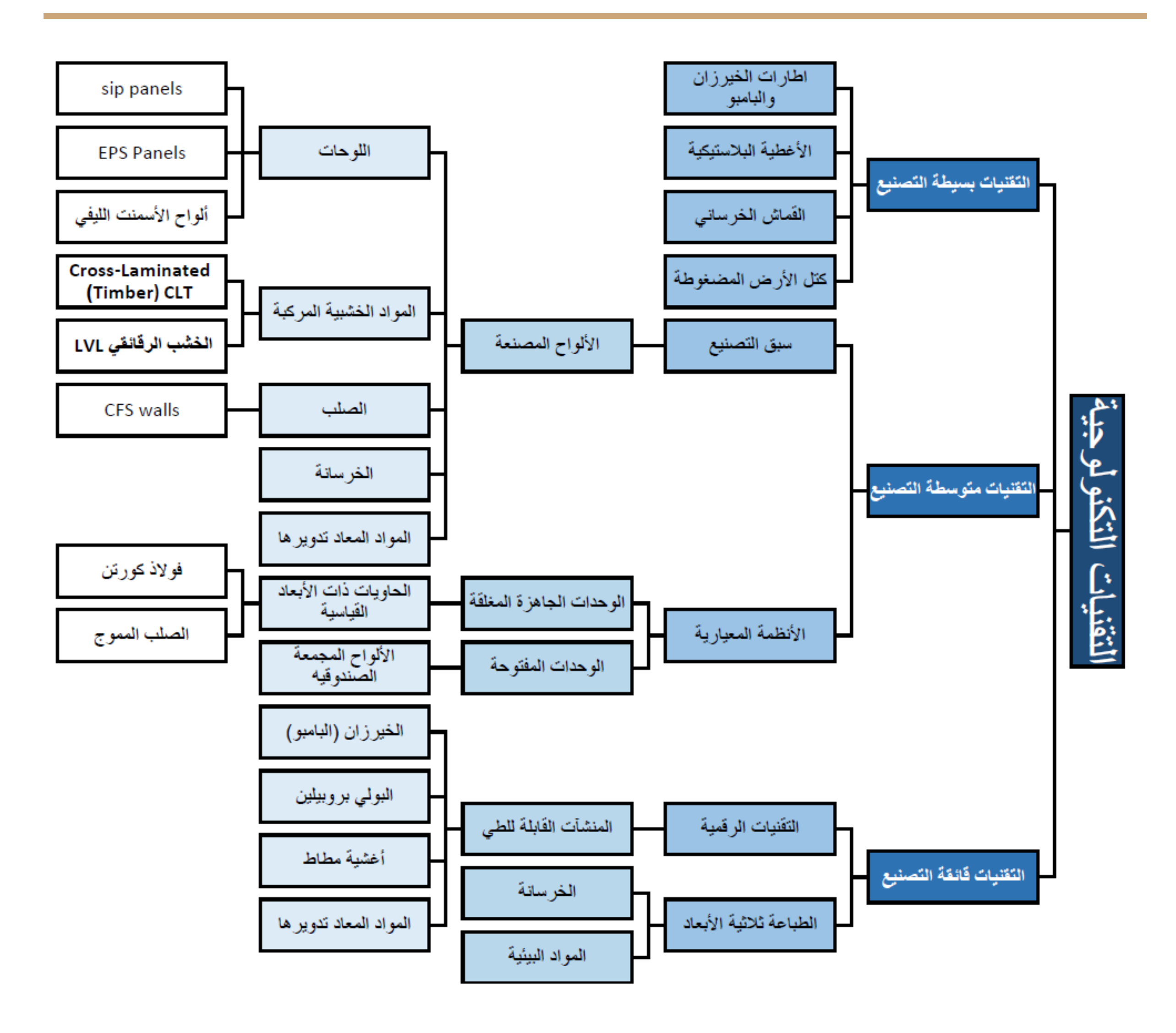
قانون الإسكان تشامبرلين يعد جزءًا هامًا من تطور سياسة الإسكان في الولايات المتحدة، حيث ساهم في توفير المساكن المناسبة وتحسين البنية التحتية الحضرية للمجتمعات.

<u>قانون الإسكان والتخطيط ويتلي</u> لعام 1924 هو قانون أمريكي يهدف إلى تنظيم الإسكان وتطوير التخطيط الحضري في الولايات المتحدة. تم وضع هذا القانون لمعالجة التحديات المتعلقة بالإسكان والتخطيط الحضري في البلاد ولتعزيز السكن اللائق وتحسين الظروف السكنية.

من أبرز نقاط قانون الإسكان والتخطيط لعام 1924:

1. تعزيز برامج الإسكان العامة: عن طريق توفير التمويل الحكومي لبناء وتحسين المساكن العامة.
2. توجيه النمو الحضري: من خلال وضع معايير وقوانين لتوجيه النمو الحضري وتنظيم استخدام الأراضي في المدن.
3. تحسين جودة الحياة الحضرية: من خلال تطوير البنية التحتية الحضرية وتوفير الخدمات الأساسية مثل الطرق والمياه والصرف الصحي.

باختصار، يهدف قانون الإسكان والتخطيط لعام 1924 إلى تعزيز التنمية الحضرية المستدامة وتحسين جودة الحياة في المدن الأمريكية من خلال تطوير الإسكان وتنظيم النمو الحضري.



التقنيات التكنولوجية وتصنيفها طبقا لدرجة التصنيع (تكنولوجيا البناء ودورها في حل مشكلة الإيواء العاجل في مصر د.م/ أحمد حليم حسن عبد العزيز م / أسماء محمود محمد خريشي)

ويتم اختيار السكن المؤقت حسب الظروف من أحد البدائل التالية:

- مباني عامة: كالمدارس أو المساجد أو أي مبنى آخر من الممكن أن يتم استخدامه كمأوى مؤقت، ويمكن تأخير استخدامه الأصلي إلى وقت آخر كالمدارس.
- منازل بسيطة مؤقتة غير دائمة shelters fabric term-Short : : يتم بناؤها من مواد خفيفة كالشراشف البلاستيكية والقماش والخشب أو الحاويات أو أي مواد متوفرة وسهلة البناء والتركيب، وقد تكون منظمة إذا كان هناك جهة مشرفة أو تكون عشوائية إذا ترك للناس إعدادها بدون مخطط.

يمكن للخيام [43] المصنوعة من الأقمشة والأغطية البلاستيكية توفير مأوى مؤقت غير مكلف من العناصر الأقل تكلفة.

حلول الأمطار هى تغطية السطح الخارجي بال hydrophobic coating [44] (نفس الخامة التي يبطنون بها الاكواب الورق)

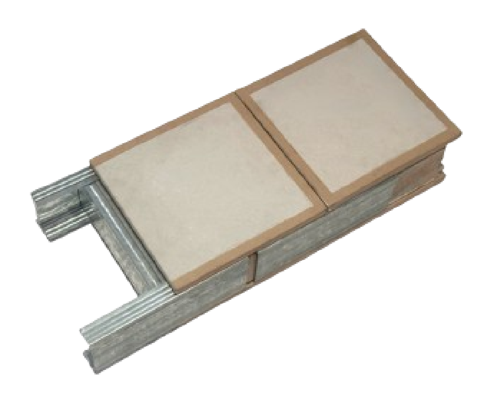
مميزاتها - رخيصة ، محمولة ، يمكن الحصول عليها بسهولة ، كما ان بعض وكالات الإغاثة تفضل مآوي مؤقت بشكل يشجع السكان اللاجئين على التفرق و / أو العودة إلى ديارهم. العيوب - النسيج يميل إلى التعفن ، في القماش والبلاستيك على حد سواء تتفكك عند التعرض للماء والأشعة فوق البنفسجية .

[43] المخيمات الفلسطينية : هي أنسجة عمرانية نشأة بشكل غير طبيعي في أعقاب الاحتلال الإسرائيلي لفلسطين، ويعيش فيها الناس الذين تم تهجيرهم من مدنهم وقراهم في تلك الفترة (1948، 1967)، وتوجد هذه المخيمات داخل وخارج فلسطين، وتقع إما في داخل المراكز الحضرية أو على أطرافها، وبالرغم من أن ظروف الحياة في المخيمات صعبة للغاية على جميع الأصعدة الاجتماعية والاقتصادية، وعدم توفر الخدمات الإنسانية الأساسية فيها، إلا أن هذه المخيمات تحمل رمزية كبيرة بالنسبة لأهل المخيم أنفسهم وبالنسبة للفلسطينيين، إذا أن المخيم يرمز بوجوده لحق عودة الفلسطينيين إلى بلادهم وأرضهم، ووجودهم في هذه التجمعات بمثابة انتظار لتلك اللحظة، في المخيم يمثل شاهد مادي على تهجير شعب وطرده من أرضه ويذكر العالم بمعاناة الشعب الفلسطيني والجرائم التي تم ممارستها بحقهم.

[44] الطلاء المُقاوم للماء هو نوع من التغليف الخاص يتم وضعه على سطح مادة معينة لجعلها غير قابلة للاختراق بواسطة الماء. يتكون هذا الطلاء عادةً من مواد كيميائية تسمى المركبات الهيدروفوبية، والتي تعمل على تشكيل طبقة رقيقة تحول السطح إلى مقاوم للماء. يُستخدم الطلاء المقاوم للماء في العديد من التطبيقات، بما في ذلك حماية السطح من التآكل والتلف الناتج عن التعرض المستمر للماء والرطوبة، وتقليل تشكيل الصدأ على المعادن، وتحسين أداء الملابس والأحذية لتجنب امتصاص الماء، وحماية السيارات والزجاج من بقع الماء والأوساخ، والعديد من الاستخدامات الأخرى.

Panelpro

البناء المرتبط مسبقا



يتم تكسية الجبس حسب الطلب و عزله مسبقا مما يعزز سرعة التركيب و المتانة الهيكلية و يوفر المنتج العزل الممتاز للصوت والعزل الحراري ومقاومة الرطوبة و مواصفة ضد الحريق



تقنية الألواح المهيئة للربط مسبقا تجمع بين كفاءة البناء القابل للتجميع مع مرونة لا مثيل لها من الحلول

صديق للبيئة يقلل اللوح المعزول مسبقا من استهلاك الطاقة ويقلل من المخاطر في موقع البناء حيث يتم تقليل الحاجة إلى العمالة اليدوية الشاقة مما يقلل الحوادث

https://gtig.qa/

نظام الإسكان المعياري SURI

يحتاج التركيب الى شخصين لمدة ثلاث ساعات و يصبح مأوى لعشر أعوام

تعتبر الاستجابة السريعة والفعالة فيما يتعلق بالمساعدات الإنسانية أمرًا حيويًا عند مواجهة حالات الكوارث. في حين أن حلول الإقامة في حالات الطوارئ في ظروف الأزمات تهدف إلى أوقات الاستجابة السريعة في جميع أنواع التضاريس، إلا أنها لا تلبي دائمًا معايير المعيشة الأساسية وقد يكون من الصعب للغاية تحقيق الراحة الداخلية المثالية أو التحكم المناسب في درجة الحرارة. كإجابة على هذه الاحتياجات المحددة، قامت شركة Suricatta Systems بتطوير SURI، وهو نظام من الملاجئ الانتقالية لمساكن الطوارئ التي تتميز بسهولة النقل والتركيب، مع توفير السلامة والحفاظ على مستويات مقبولة من "نوعية الحياة" منذ البداية. يعمل النظام على زيادة الفوائد المتعددة لاستخدام تقنية DuPont™ Tyvek® و DuPont™ Plantex®.

SURI هو نتيجة لمشروع خاص قام به قسم الابتكار داخل الشركة الإسبانية Urbana de Exteriores، بمشاركة جامعة أليكانتي. تتخصص الشركة في تجديد المباني وقد قامت بتطوير هذا المشروع بما يتماشى مع معايير السكن المناسب كما تعترف بها الأمم المتحدة كجزء من حقوق الإنسان الأساسية، ويتوافق أيضًا مع إطار عمل الاتحاد الأوروبي.

SURI هو نظام معياري يتيح إنشاء أي نوع من المباني تقريبًا داخل معسكرات الطوارئ التي تم تركيبه فيها. الصور مقدمة من Urbana de Exteriores، جميع الحقوق محفوظة.

تم اختيار DuPont™ Tyvek®، جنبًا إلى جنب مع مواد التكسية الأرضية DuPont™ Plantex®، لتصنيع غلاف المبنى للملاجئ المعيارية نظرًا لموثوقيتها الشهيرة في الأداء ولتعدد استخداماتها وملاءمتها لأنواع البيئة والمناخ المتعددة.

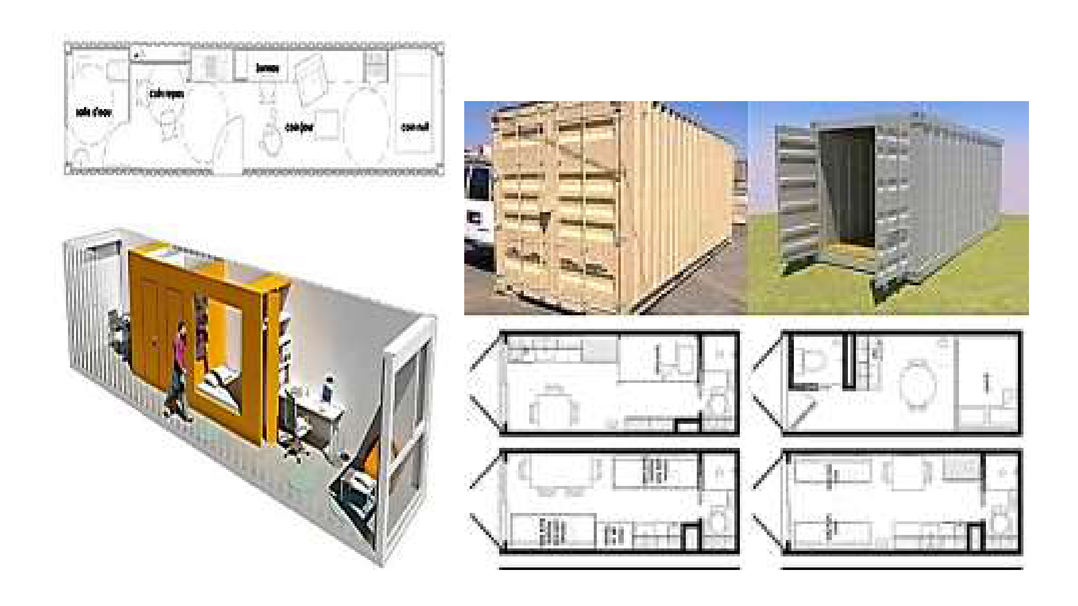
"تتمثل ميزة SURI في أنه نظام معياري يمكن تجميعه لإنشاء مجموعة متنوعة من المرافق بدءًا من المساكن العائلية وحتى مراكز الرعاية الصحية الأولية. كما أنه مثالي لمستشفيات الطوارئ الميدانية أو غرف العمليات المتنقلة في المواقع المتقدمة. وقال بيدرو سايز، مدير Urbana de Exteriores: "نظرًا لأنه يمكن توصيل النظام في اتجاهات متعددة، فإنه يسمح بإنشاء أي نوع من المباني المؤقتة تقريبًا".

SURI هو نظام معياري يسمح بإنشاء أي نوع من المباني تقريبًا في مواقع وأنواع متعددة من التضاريس. الصور مقدمة من Urbana de Exteriores، جميع الحقوق محفوظة.

يتكون النظام من سلسلة من الواجهات ذات الفراغات التي يمكن ملؤها باستخدام مواد محلية مثل الأرض أو الحطام أو الرمل أو الثلج، ويمكن إعادة ملئها طوال فترة صلاحيتها البالغة 10 سنوات. توفر إمكانية إعادة التعبئة في الموقع مزيجًا من الاستقرار والصلابة والعزل والحماية للمجموعة، مما يقلل بشكل كبير من تكلفة ووزن النقل.

لمزيد من الكفاءة البيئية والموارد، يشتمل الهيكل على نظام لجمع المياه، مصمم لنقل مياه الأمطار إلى الرواسب التي تصبح صالحة للشرب عن طريق الترشيح. التصميم مستدام على النحو الأمثل: يمكن إعادة تدوير جميع المواد أو إعادة

استخدامها. تأخذ شركة SURI أيضًا في الاعتبار تنظيم الضوء الطبيعي وتتميز بفتحات قابلة للتعديل لتعظيم الإضاءة الداخلية خلال ساعات النهار، وهي مجهزة بألواح شمسية من المفترض أن توفر طاقة كافية للاستخدام المنزلي. علاوة على ذلك، فإن العزل الذي يوفره هذا النظام يدير الظروف الداخلية ودرجات الحرارة بشكل أفضل بكثير عند مقارنته بأنظمة المأوى المؤقتة الأخرى، مثل حاويات الشحن المعاد تدويرها.



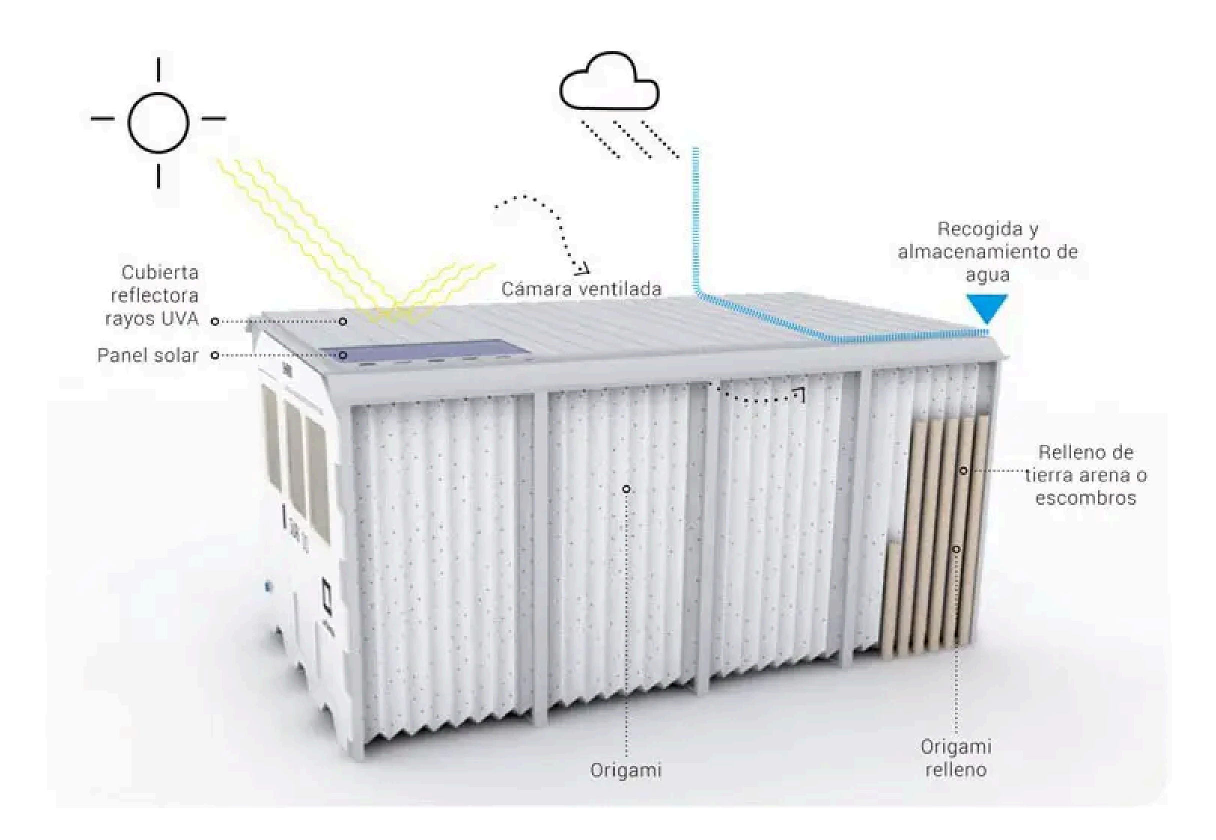
آفاق الاستفادة من حاويات الشحن كتجمعات سكنية في مرحلة إعادة إعمار سورية

Satouf N, 2019- Prospects for utilizing shipping containers as residential

,communities in the reconstruction phase of Syria. Al-Baath University Journal

المزايا : يتميز بوجود نظام تجميع للمياه موجود على الأسطح يقوم بترشيح الأمطار إلى مياه صالحة للشرب و يمكن استخدام فتحات قابلة للتعديل للتحكم في مستويات الإضاءة الداخلية

الوحدات صديقة للبيئة : جميع المواد المستخدمة قابلة لاعادة التدوير


Cubierta
reflectora
rayos UVA
Panel solar
Cámara ventilada
Recogida y
almacenamiento de
agua
Relleno de
tierra arena o
escombros
Origami
Origami
relleno

Prefab/Prefabricated House/Mobile Portable Modular Building/Flat Pack Tiny Home/Shipping Foldable Folding Living House Price/Office Toilet Hotel/Container House منزل جاهز / منزل جاهز / بناء وحدات متنقل متنقل / حزمة مسطحة منزل صغير / شحن منزل معيشة قابل للطي قابل للطي السعر / فندق مرحاض مكتب / منزل حاوية

منزل مسبق التصنيع. منازل محمولة جاهزة للاستخدام والتي يمكن تركيبها بسرعة في الموقع المطلوب.

مزايا:

1. سرعة الإنشاء: يبدو أن هذه المنازل مصممة للتركيب السريع، مما يوفر وقتًا وجهدًا في بناء السكن.
2. تكلفة منخفضة نسبيًا: تعتبر منازل مسبقة الصنع عادة أرخص من المنازل التقليدية، مما يجعلها خيارًا مغريًا لأولئك الذين يبحثون عن حل سكن بتكلفة منخفضة.
3. مرونة التصميم: قد تتضمن هذه المنازل بعض المرونة في التصميم، حيث يمكن تخصيص بعض العناصر وفقًا لاحتياجات المشتري.

عيوب:

1. جودة المواد: قد تختلف جودة المواد المستخدمة في هذه المنازل، وقد يؤدي ذلك إلى متانة مختلفة ومدة حياة مختلفة للمنزل.
2. قد تحتاج إلى صيانة مستقبلية: بعض المنازل المسبقة الصنع قد تتطلب صيانة دورية أو إصلاحات في المستقبل، وقد لا تكون مقاومة للعوامل الجوية بنفس قوة المنازل التقليدية.
3. قد تواجه التحديات في التوافق مع اللوائح المحلية: يجب التحقق من أن هذه المنازل تتوافق مع اللوائح والشروط المحلية في المنطقة التي سيتم تركيبها فيها، وقد تكون هناك تحديات في هذا الصدد.



منشأ هيكلي من الخشب : قابل للفك و التركيب و مصنوع من المواد المحلية الصديقة للبيئة

نوع من الهياكل المستخدمة لإنشاء سكن مؤقت. يعتمد هذا النوع من الهياكل على استخدام الخشب كمادة أساسية للبناء، حيث يتم استخدام الأخشاب المتوفرة بسهولة وبتكلفة منخفضة في عملية البناء.

يمكن استخدام الهياكل المنشأة من الخشب لبناء مجموعة متنوعة من السكن المؤقت، بما في ذلك المخيمات الزراعية، والمخيمات العسكرية، ومواقع البناء، والمناطق التي تتعرض للكوارث الطبيعية. وتعتبر هذه الهياكل خيارًا شائعًا للسكن المؤقت بسبب سهولة تركيبها وتكلفتها المنخفضة مقارنة بالهياكل الدائمة.

بشكل عام، يمكن أن توفر الهياكل المنشأة من الخشب حلاً مرنًا واقتصاديًا لاحتياجات السكن المؤقت في العديد من السيناريوهات المختلفة.

النموذج من الخشب سابق التصنيع قابل للفك والتركيب من المواد المحلية صديقة البيئة – الخشب سابق التصنيع والذي يسهل الحصول عليه بتشجيع زراعة الأشجار المناسبة . و امكانية امتداد الوحدة في أكثر من اتجاه لتلبي متطلبات الإيواء والسكان تبعا للحاجة والعدد، وتحقيقا للخصوصية والراحة النفسية والتآلف بالمكان



"وحدة من الجدران الحاملة طوب الميكانو" المكعبات التى يتم تعشيق بعضها ببعض لتنفيذ تصميمات أكثر تعقيدا،"

استخدام الطوب الميكانو الذي يمكن تجميعه في الموقع ومجابهة مشكلة جفاف المونة بالمناطق الحارة، ولأهمية سرعة البناء في حالات الكوارث . كذلك استخدام السقف مسبق الصنع من الكمر المحمل على الحوائط الحاملة ، ويمكن أن يمثل فيما بينه بالطوب المفرغ أو الألواح المعدنية أو السقف الخفيف في المناطق الاستوائية دافئة المناخ



مكبس يدوي للطوبة المضغوطة

جزء من بنية أو هيكل يستخدم في البناء لدعم وتحمل الأحمال الهيكلية. يتم تشييد هذه الوحدة عادةً من الطوب الميكانو الذي يمكن استخدامه بدون مونة ربط لسهولة التركيب و سرعته يمكن استخدام هذه الوحدة في بناء المباني السكنية المؤقتة أو الدائمة، حيث توفر دعمًا للجدران الخارجية والأعمدة والسقوف.

السقف يكون مسبق الصنع من الكمرات مسبقة الصنع



https://myinterlockingbricks.blogspot.com/

مثال آخر

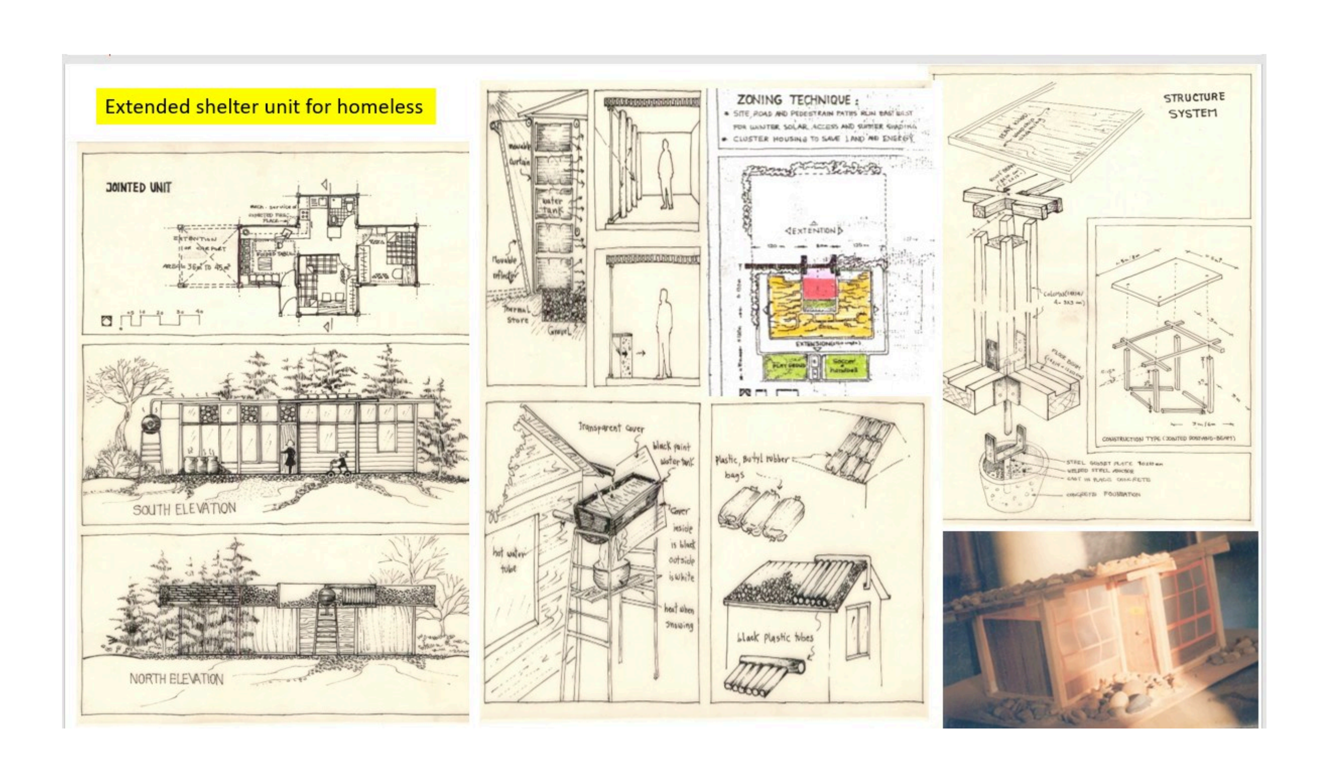
وحدة إيواء سابقة التصنيع و ممتدة بالتعشيق، يستغل بها حاويات المعونة في الانشاء والتجميع و التسخين السلبي للماء وللفراغات الداخلية - مسابقة لنقابة المهندسين ببداية التسعينات لتصميم إيواء ضحايا البوسنة والهرسك.

Amal Aldeberky   Fatma El-zahraa Bayan AL Majed

وحدة ايواء سابقة التصنيع و ممتدة بالتعشيق، يستغل بها حاويات المعونة في الانشاء والتجميع و التسخين السلبي للماء وللفراغات الداخلية - مسابقة لنقابة المهندسين ببداية التسعينات لتصميم وحدات لايواء ضحايا البوسنة والهرسك (free hand) ، حصلت على جائزتها الاولى .... واقترحها كفكرة يمكن تنفيذها لاخواننا النازحين بغزة العزة

https://www.instagram.com/reel/C6Rbt3uNfY9/...

وممكن استغلال الركام بعد طحنه مع اضافة مادة رابطة او اسمنت في صنع طوبة مضغوطة بشكل الميكانو ليسهل تعشيقها بلا مواد رابطة.. والسقف من كمر حديد وبلوكات طوب مفرغ لسرعة التركيب .. وفي فلسطين لهم افكار عدة لإنتاج الطاقة والتسخين الشمسي ومقطر المياة الشمسي وغيرها من الأفكار .... وقد تم اضافة ملقف لتنشيط التهوية مع امكانية التبريد التبخيري باضافة مصدر رزاز مياة وفحم للاحتفاظ بالرطوبة ومن ثم خفض حرارة الهواء لاكثر من 6 درجات الى 12 درجة بناء على معدل البخر وسرعة الرياح... وموضح باسكتش في التعليق



- IKEA SHELTER ملجأ ايكيا

يحتاج التركيب الى اربع اشخاص لمدة اربع ساعات و يصبح مأوى لثلاث أعوام

تم تطوير التصميمات من قبل مؤسسة إيكيا بالتشاور مع عائلات اللاجئين في العراق وإثيوبيا.

قامت إيكيا بتصميم ملجأ للاجئين يُجمع ذاتيًا ويمكن تجميعه في الموقع دون الحاجة إلى أدوات ومعدات إضافية وله عمر افتراضي يبلغ ثلاث سنوات.

تعمل مؤسسة إيكيا التابعة للمتجر على المشروع مع مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين (UNHCR) منذ عدد من السنوات. تقول المؤسسة إنها أرادت تطوير "نوع جديد من الملاجئ المؤقتة التي ستوفر للاجئين السلامة والكرامة ومكانًا أفضل ليسموه وطنا". تبلغ التكلفة المستهدفة لكل ملجأ 1000 دولار أمريكي.

كان الاعتبار الأساسي هو توفير منزل ، مهما كان هذا المنزل بسيطًا. لقد كان هذا هو دافع التصميم منذ البداية. وهذا يعني عمليًا توفير أساسيات بسيطة - أشياء مثل القدرة على المشي بشكل مستقيم داخل الملجأ ، وباب للقفل ، ومصباح للتشغيل ، وجدران سميكة بما يكفي لتوفير خصوصية كافية ".

تم تطوير التصميم بالتشاور مع 40 عائلة لاجئة في العراق وإثيوبيا. تقول إيكيا إنها تهدف إلى تطوير تصميم يركز على النقل والحجم والوزن والسعر والسلامة والصحة والراحة.

بعد اختبار النموذج الأولي ، تقول إيكيا إن التصميم تم تكراره لإنشاء المأوى الحالي.

يقول جوناثان سبامبيناتو ، رئيس التخطيط الاستراتيجي والاتصالات لمؤسسة إيكيا: "إن وضع العائلات اللاجئة واحتياجاتهم في قلب هذا المشروع هو مثال رائع على كيفية استخدام التصميم الديمقراطي للقيمة الإنسانية."

يتم تسليم الملاجئ في عبوات مسطحة لتجميعها في الموقع. كما يأتي كل ملجأ مع لوح شمسي ومصباح لتوفير الإضاءة.

إنتاج الملجأ على وشك البدء. سيتم تطويرها وإنتاجها من قبل المؤسسة الاجتماعية Better Shelter ، التي تم تأسيسها من قبل مؤسسة إيكيا.

النطاق السعري اقل من الف دولار مما يجعله في متناول المنظمات الدولية

يساعد السقف على تحويل الانعكاس الشمسي بنسبة 70% الحفاظ على برودة الداخل خلال النهار و أكثر دفئا في الليل





التصميم المنفذ بالتقنية ثلاثية الأبعاد Yhnova

يحتاج التركيب الى ثمان اشخاص لمدة يوم و يصبح مأوى لعشر أعوام



https://www.holcim.com/media/media-releases/lafargeholcim-batimat-yhnova-3d-printing

وكذلك البناء باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد

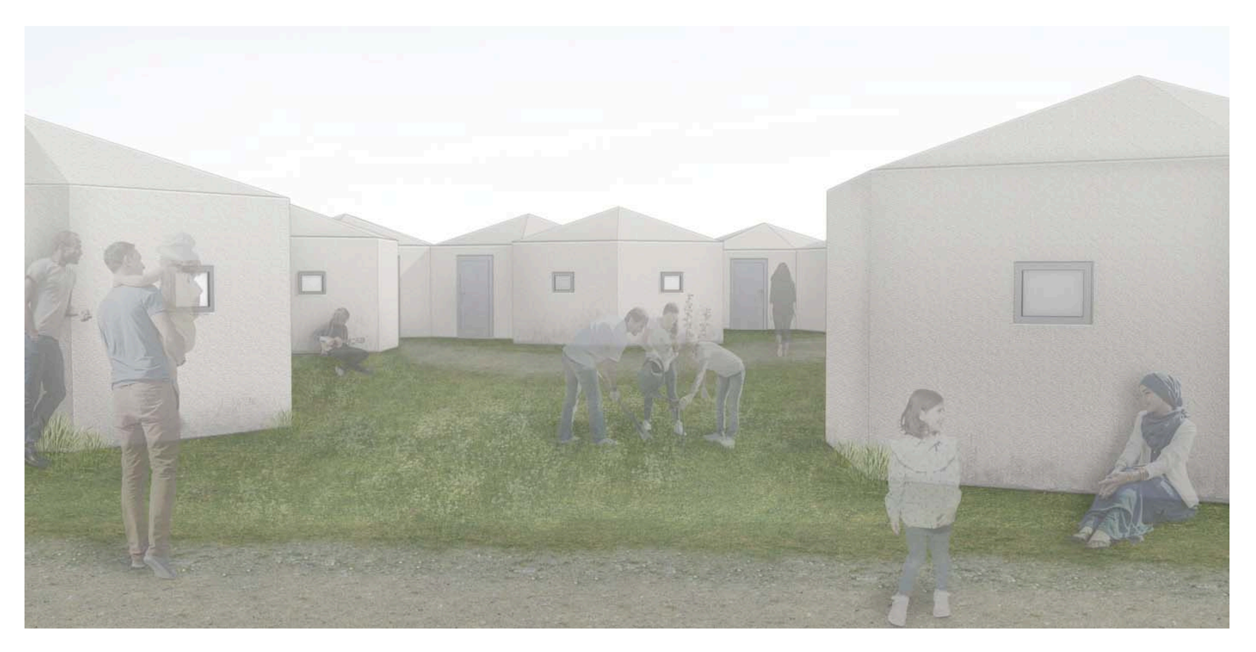
استطاعت شركةٌ صينية تُدعى وين سون (WinSun) بناءَ عشرة مبانٍ في ظرفِ 24 ساعة فقط. ووفقا للشركة، تُوفِّر هذهِ العملية ما بين 30 و60 بالمئة من مخلفات البناء، كما يُمكن أن تُقلِّل من زمن الإنتاج بنسبةٍ تتراوح بين 50 و70 بالمئة، وتكاليف العمالة بنسبةٍ تتراوح بين 50 و80 بالمئة.
من المزايا في الطابعة

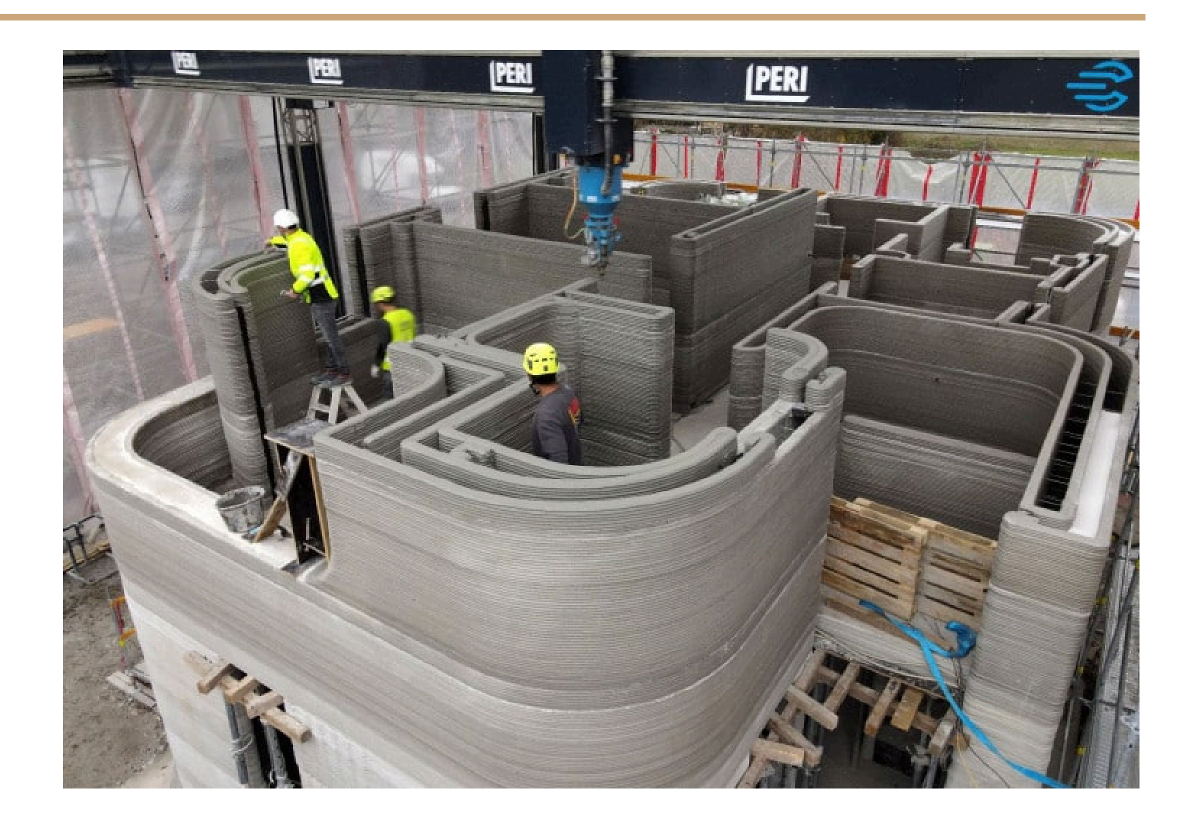
- تقليل الهدر؛ حيث إن طريقة عملها تختلف عن نحتِ الكتل والتي تُهدِرُ الكثيرَ من الموارد.
- توفير وقت وتكلفة النقل مما سيؤثِّر إيجابًا على الاستدامة، فيمكنك تحميل أيَّ شكلٍ تريد وطباعته.
- حوَّلت المُستهلكين إلى صانِعين، وفتحت المجالَ لكُلِّ مُبدعٍ كان يقفُ أمام حاجزِ الإمكانيات.
- كسر حاجز الشركات العملاقة، وأصبحت الطباعة الرخيصة ممكنةً للجميع، ويمكن صناعة الطابعة نفسها في البيت، لأن هناكَ أنواعٌ مفتوحة المصدر(مثل: RepRap). وهناك إخوةٌ سوريون استطاعوا -رغم الظروف- صُنع وبيع طابعةٍ سورية اسمها T3DMaker

تصميم مفتوح المصدر https://open-shelter.com/

مشاريع المأوى https://www.shelterprojects.org/






PERI
PERI
PERI
PERI

- منازل جاهزة مسبقة الصنع (Prefabricated solutions)

متعددة الاستعمالات فيما بعد: كالخيام[45] التي يتم استيرادها وتخزينها، بهدف استخدامها وقت الحاجة إليها أو المنازل الأخرى مسبقة الصنع.



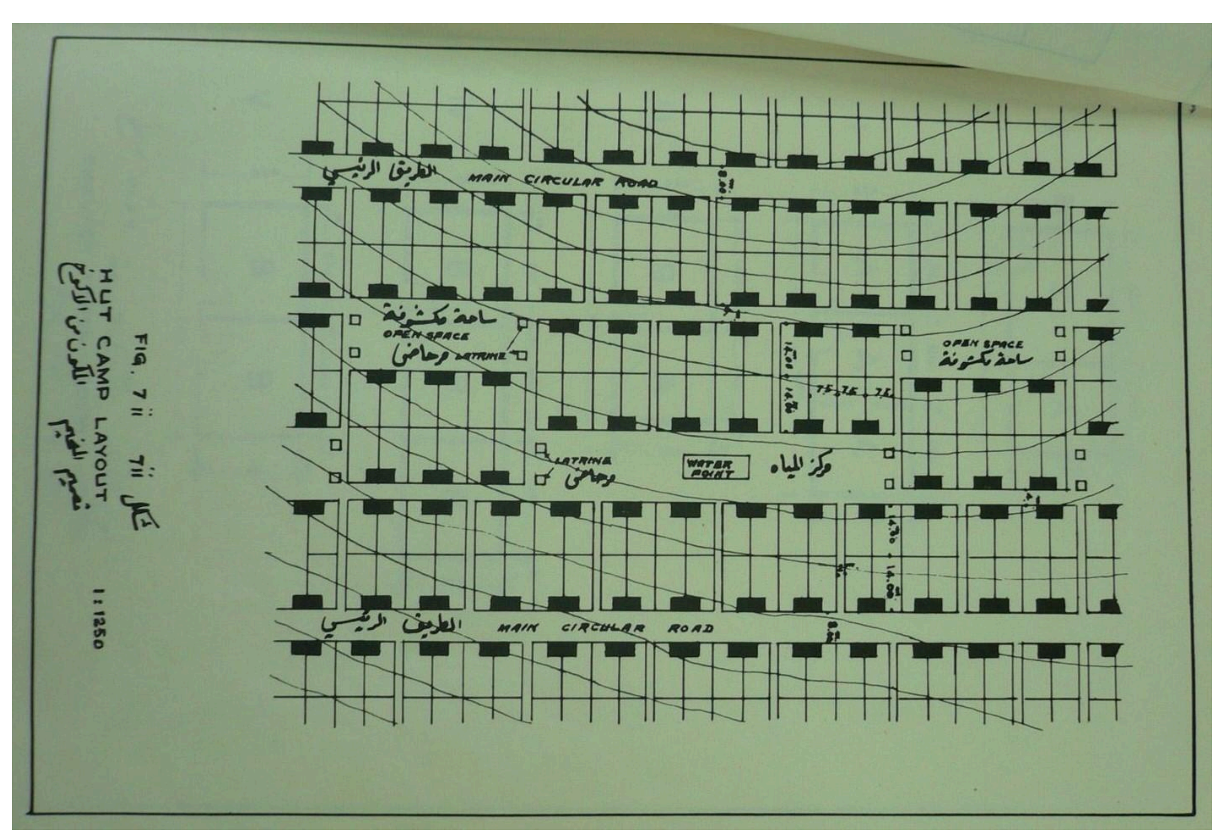
«المصنع مسبقا» تشير للمباني التي تبنى ب أجزاء ومن مكونات (مثل الألواح)، (قطع المنازل) الأقسام القابلة للنقل (المنازل المصنعة)، ويمكن أن تشير أيضا إلى البيوت المتنقلة (خصائصها التكيف مع الحاجة ،امكانية الفك والربط في موقع جديد ، اعتمادها مواد محلية قابلة لاعادة التدوير ، تكون محمولة ،تتسم بالمرونة من ناحية التكيف وتعدد

[45] يجب ان تكون مصممة للوقاية من الأمطار و ان لا تكون مائلة للداخل فتقل المساحة بل على شكل مكعب و لا تصلح في الأماكن التى تهب فيها الرياح بقوة
بعض العيوب للخيمة المستخدم باعتبارها مؤقتة على المدى الطويل ما يلي: (انعدام الأمن والضعف ، عدم المتانة والقوة ، قلة الخصوصية،عدم الوصول إلى المرافق الصحية والمياه النظيفة، عدم وجود عزل حراري وحاجز مائي ، عدم كفاية التهوية)
https://shelter-systems.com/tents/

الاستعمالات واستخدام مواد متغيرة الطور ، وامكانية التعديل فيها وقابليتها على الطي وتكون مقيسة وسهلة النقل والدمج او الفصل))، أي البيوت التي تسير على عجلات. بالرغم من أنها متشابهة، أي التصميم والطريقة إلا أنه يوجد خطط مستقبلية لمخططات بيوت من طابقين ومخططات منازل مخصصة. هنالك أنواع كبيرة جدا في أنواع البناء هي التي شيدت المنازل المتنقلة والمصنعة وفقا لقوانين البناء في الولايات المتحدة في حين يوجد أيضا بناء وحدات المنازل وفقا لأخلاقيات البيولوجيا (كود البناء الدولي). يتم إنشاء وحدات المنازل في الأقسام، ومن ثم نقلها إلى موقع المنزل للبناء وتركيب. وعادة ما يتم تثبيت هذه القطع والتعامل معها وكأنها بيت منتظم، لأغراض التمويل، والتقييم والتشييد، وعادة ما تكون أغلى من الثلاثة أنواع من البيوت الأخرى. على الرغم من أن أجزاء المنزل هي أجزاء مسبقة الصنع، إلا أنه يتم وضع هذه الأقسام والوحدات معا في بناء الإنشاء مثل الكثير من المنازل العادية. ويتم تصنيف البيوت المتنقلة والبيوت العادية على أنها ممتلكات شخصية وتخفض بمرور الوقت. تبنى البيوت المصنعة على الحزم والحديد، ويتم نقلها في أقسام كاملة إلى موقع المنزل، حيث يتم تجميعها. منازل متنقلة بنيت على عجلات، يمكن نقل هذا.

مميزاتها - عادة ما تكون سريعة في الترتيب ، تتيح الاستجابة السريعة للكوارث ، الهياكل الجاهزة والمصممة بشكل جيد يمكن أن تكون أكثر راحة من الخيام المصنوعة من القماش ، وحماية فوق المتوسط من الظروف الخارجية والعوامل المختلفة مقارنة مع الخيام القماشية. العيوب - يمكن أن تكون باهظة التكلفة ، وقد تكون هناك بعض القلق من أن استيراد حلول مسبقة الصنع من الخارج لا يشجع المبادرة المحلي

- المخيمات الجماعية: وتقيمها الدولة أو المؤسسات العالمية أو المؤسسات الغير حكومية أو الجهات المسؤولة عن إسكان النازحين، كالدفاع المدني أو مركز إدارة الكوارث في الدولة أو الأهالي بهدف إيواء النازحين لأجل معين . والرأي : عدم ازالة المخيمات حتى بعد النصر إن شاء الله و توفير المساكن الدائمة و ذلك لأنها بمثابة متحف حي لتذكير الأجيال القادمة بما حدث وما شهده الجيل السابق



صورة من أرشيف السجل المركزي للأونروا.[46]

[46] UNRWA (وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين)



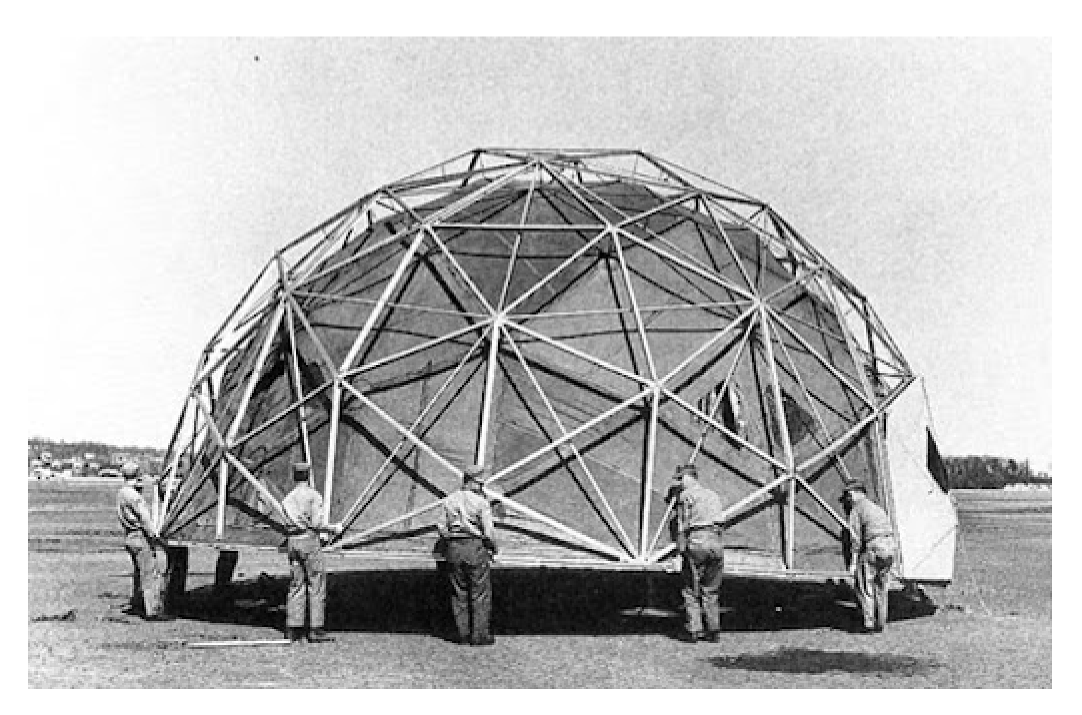
نكبة فلسطين 1948 [47] - مخيم جرمانا للاجئين، دمشق، سوريا

[47] لا بد لنا من التأكيد من البداية أن المعركة التي تدور حالياً في القدس ليست مجرد صراع بين شعبين أو تاريخين أو هويتين، كما يروج لها بعض المثقفين المتمسكين بنظرية نسبية الحقائق الأخلاقية والمتأثرين بالبراغماتية الأخلاقية، الذين يشوهون الحقائق لتلائم أجنداتهم السياسية والتشوهات القيمية التي ينادون بها. بل إن القضية تتجاوز هذا المستوى، إذ تعد تجسيداً عملياً للنكبة الفلسطينية المستمرة، وهي ساحة الاشتباك الرئيسية بين جغرافية استعمارية صهيونية تهدف إلى تحقيق مشروعها الإحلالي على القدس وفلسطين بما يتماشى مع سردها التوراتي عن "المدينة والأرض الموعودة" من جهة، وبين جغرافية نضالية فلسطينية عربية تسعى إلى استعادة الحقائق والحقوق التاريخية في القدس لصالح أبناء الأرض الفلسطينية العربية من جهة أخرى.

- القباب الجيودسية

هيكل قشري خفيف ذات شكل كروي أو شبه كروي مبنية على أساس شبكة من الدوائر العظمى (جيوديسي) على سطح كرة. تتشكل هذه القباب من القطاعات الحديدية التي تتعرض لقوى محورية أغلبها قوى الشد. وهي النواة التي ظهرت على أساسها أعمال جديدة من المنشآت الفراغية. تتقاطع الجيوديسيا لتشكل عناصر مثلثة لها صلابة كما توزع الضغط أيضًا عبر الهيكل الإنشائي. ويكوّن التشكيل هذا النوع من القباب باستخدام الجمالونات متخذًا التشكيل الكروي للتكوين الفراغي.

يُشار بالذكر إلى أن أول تصميم لقبة جيوديسية قد تم على يد المعمار الأمريكي ريتشارد بوكمينستر فولر عام 1967 لقبة متحف بايوسفير في مونتريال، كندا. فقد لاحظ فولر أن المواد الإنشائية السائدة قد تتحمل الضغط، كما أنها تتسم بالثقل والحجم الكبير، ولكن القليل منها يتحمل الشد، لذا ركز على المواد التي تتحمل الشد والخفيفة الوزن ذات القطاعات الصغيرة وذلك ليمكنها احتمال قوى الالتواء والتقوس عند تعرضها لقوى الضغط.



- ملجأ Cardborigami

هو اختراع رائع يجمع بين الورق المقوى و الاوريجامي لتوفير مأوى مؤقت للأشخاص الذين لا مأوى لهم أو في حالات الطوارئ. إنها فكرة ابتكرها مصمم لوس أنجلوس تينا هوفسيبيان ، وتستمد إلهامها من فن طي الورق الياباني.

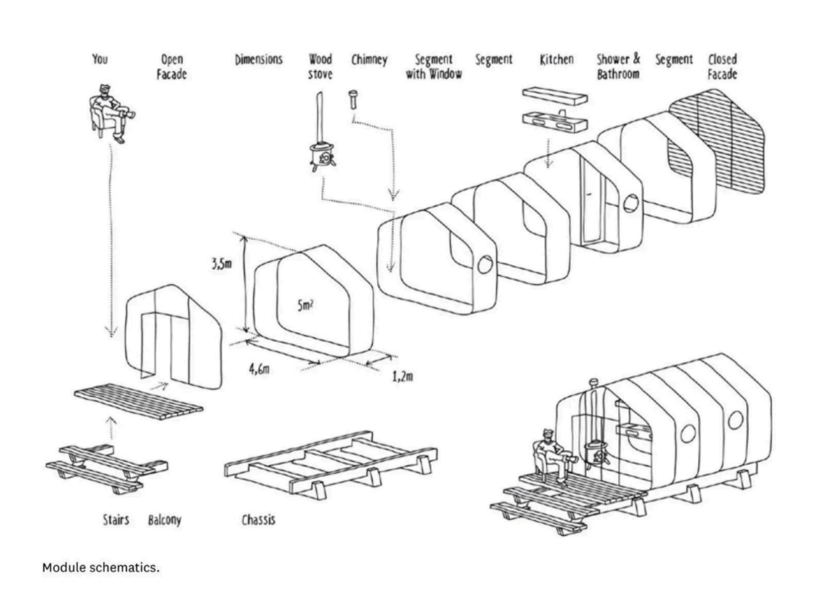
- الاوريجامي و الكرجامي يمكن استخدام الأوريجامي لإنشاء هياكل خفيفة الوزن وقوية

لماذا البناء بالورق ؟ مادة تحقق عادة أغراضًا مختلفة تمامًا، أولاً وقبل كل شيء التوثيق الدائم للمعرفة في شكل كتاب أو صحيفة أو مستند مكتوب، ولكن أيضًا في مجال النظافة وصناعة التعبئة والتغليف. سيقدم هذا الكتاب نظرة مفصلة على أسباب البناء بالورق.

- الورق مصنوع من الخشب. يستخدم البشر هذه المواد الخام المتجددة للمباني منذ زمن سحيق. تشهد المادة حاليًا طفرة في التطوير في العديد من التطبيقات الجديدة والانضمام إلى التقنيات التي تنصف طابعها المتباين الخواص. لأن هذا هو بالضبط المكان الذي تكمن فيه إمكانات المادة: يمكن النظر إلى الورق على أنه تطور لخشب المواد الأساسية - نوع من الخشب 2.0!
- الخشب متباين الخواص، مما يعني أن له نقاط قوة مختلفة في اتجاهات X و Y و Z بسبب نموه الطبيعي. كما أنه يتميز بعيوب في مناطق التفرع والأضرار الموجودة مسبقًا بسبب عملية النمو الطويلة. على مر القرون، تطورت المناولة الهيكلية للخشب من حيث تقنيات التوصيل وسيناريوهات السلامة بطريقة تجعلنا نمتلك الخبرة والمعرفة الكافية لاستخدام المواد بأمان ووفقًا للخطة. في الوقت نفسه، يظهر مظهره غير المتكافئ أنه مادة طبيعية ناضجة. أحد الأمثلة التي توثق التقدم التكنولوجي هو خشب القشرة الرقائقي، الذي تم تطويره للتعويض عن مخالفات الخشب. يتم لصق طبقات رقيقة جدًا من الخشب (من 1 إلى 3 مم) فوق بعضها البعض لتشكيل منتج خشبي هندسي يلغي فيه التداخل عيوب الخشب. من خلال تدوير الطبقات فيما يتعلق ببعضها البعض، يمكن موازنة مناطق نقاط القوة المختلفة لتحقيق قدرة حمل متساوية في اتجاهين على الأقل من الاتجاهات الثلاثة. ميزة أخرى هي أن أبعاد المادة، التي يحد منها النمو الطبيعي، يمكن تجاوزها عدة مرات: في حين أن الألواح المقطوعة مباشرة من الأشجار محدودة في العرض والطول، يتم تقديم ألواح الخشب الرقائقي حاليًا بأبعاد قصوى تبلغ 3.5 × 25 مترًا، وهو قيد يرجع إلى النقل وتصميم الماكينة أكثر من الإمكانيات التقنية. والنتيجة هي مادة متجانسة وطبيعية إلى حد كبير ذات أبعاد لا تحدث في الطبيعة وذات قابلية استنساخ صناعية دقيقة للغاية.



Exterior view.



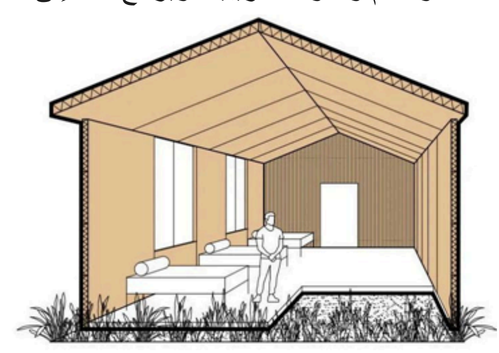
Module schematics.

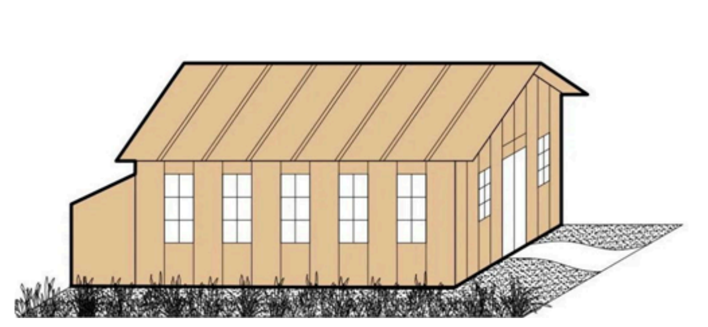
Houses and Shelters 91

مخططات الوحدة.

- يتم تصنيع الورق عن طريق فصل ألياف الخشب ميكانيكيًا أو كيميائيًا ثم إعادة تجميع هذه الألياف الخشبية في شكل طبقات مسطحة رقيقة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام مواد الحشو أو الإضافات لإنشاء أحجام ووظائف أخرى. بطريقة ما، يمكن مقارنة إنتاج الورق بعملية إنتاج خشب القشرة الرقائقي: يؤدي التفكيك ثم إعادة

التجميع إلى إنشاء مادة جديدة متجانسة وقابلة للتكرار صناعيًا ومتوفرة بأبعاد مختلفة. ومع ذلك، في صناعة البناء والتشييد، لم يتم استخدام الورق حتى الآن إلا في عدد قليل من المجالات، على سبيل المثال، كطبقات فصل أو دعم وكمواد تجريبية. ويرجع ذلك إلى عاملين رئيسيين مؤثرين: الرطوبة والنار.



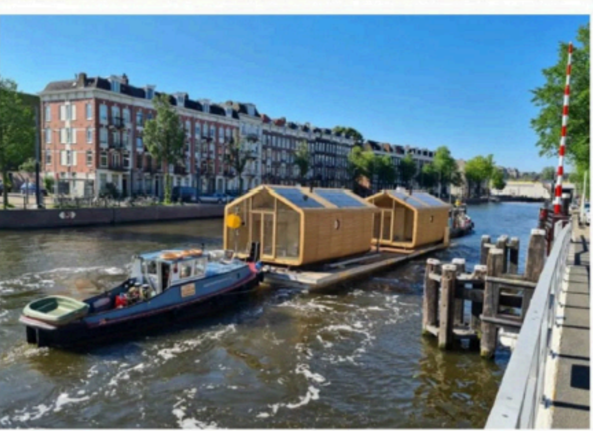


- 4 أول بيت موثق من الورق المقوى مصنوع من عناصر مسبقة الصنع للمناخ الدافئ، باريس، 1889 (إعادة الإعمار).
- كان نقص المساكن بعد الحرب العالمية الثانية سببًا آخر للبحث في الوحدات السكنية الرخيصة وسهلة التجميع. في عام 1944، طور المعهد الأمريكي للكيمياء الورقية تصميمًا تجريبيًا لملاجئ الطوارئ الصغيرة القابلة للنقل. تتكون الوحدات التي يبلغ طولها 2.4 × 4.8 م من ألواح كرتون مموجة مسبقة الصنع بسماكة 25 مم مصنوعة من نفايات الورق. لتشريب الورق المقوى، تم نقع المادة أولاً في الكبريت ثم تغطيتها بعدة طبقات من الطلاء المضاد للحريق. على الرغم من أن ملاجئ الطوارئ هذه مصممة لمدة عام واحد، إلا أن العينات الفردية استمرت 25 عامًا.

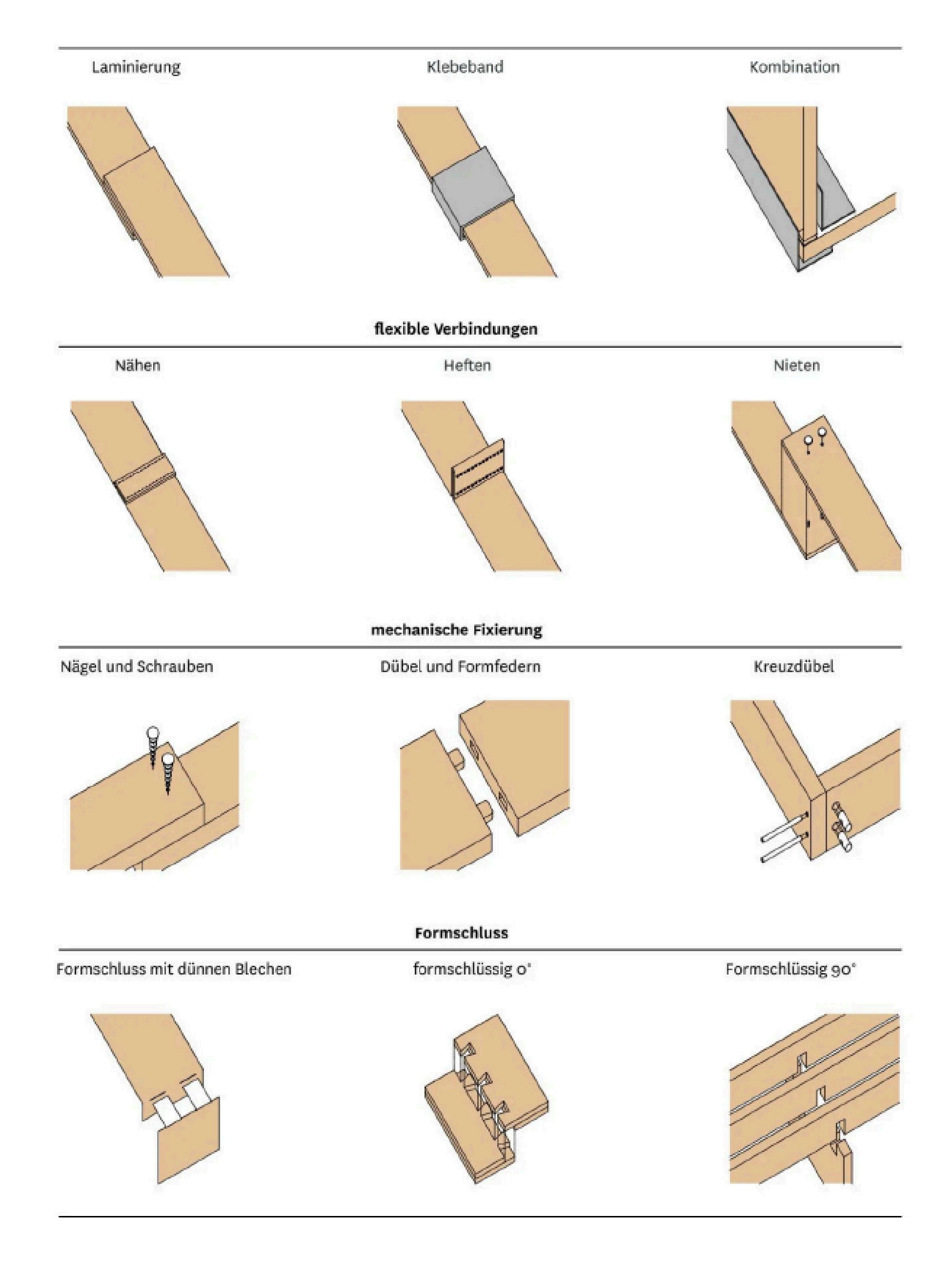








- نظرًا لانخفاض وزنها وتكاليف الإنتاج المنخفضة والكفاءة الهيكلية، كانت منتجات الكرتون مواد مناسبة لهياكل الدعم والقوالب لمجموعة واسعة من طرق البناء. أشهر الأمثلة على ذلك هي الألواح الكرتونية المموجة التي تغطي صفائح الألومنيوم للمبنى على شكل قبة من قبل بوكمين ستر فولر وطلاب جامعة ماكجيل في كندا (1957) وألواح الألواح المصنوعة من العسل مع غطاء من الألومنيوم لمنازل منطقة الدب في نيو مكسيكو من قبل ستيف بير (1971). ومن الأمثلة المعروفة على الجمع بين المواد الورقية والبلاستيك المنزل على شكل قبة من قبل شركة الحاويات الأمريكية (1954) والألواح الكرتونية المغلفة برغوة البولي يوريثان من قبل مختبر البحوث المعمارية بجامعة ميشيغان في آن أربور (1962-1964). استخدم كيث كريتشلو ومايكل بن إيلي ألواح الكرتون المموج كقوالب للطبقات الخرسانية الرقيقة المرشوشة بتقوية أسلاك الدجاج (1967).



المبادئ الأساسية تقنيات ربط مختلفة.

- في وحدة المرافق المؤقتة Pappeder، لم يتم استخدام اللوحة المموجة بسماكة 30 مم كركيزة لطلاء الألياف الزجاجية فحسب، بل وفرت أيضًا الاستقرار الهيكلي وعملت كعزل حراري للنظام بأكمله. كان للوحدات الجاهزة مخطط طابق مربع يبلغ حوالي 11 م2. يمكن دمجها في وحدات أكبر لإنشاء أبراج مكانية مختلفة. تم تصميم Pappeder بواسطة 3H Design (Hubner + Hus - ter) في عام 1970 *الشكلين 6،5. تم تصنيع ما مجموعه 89 وحدة من هذه الوحدات بالكامل ونقلها إلى الموقع على حمالات منخفضة ونصبها برافعات على أسس معدة مسبقًا في المواقع الأولمبية في ميونيخ وكيل في عام 1972. كانت الوحدات بمثابة غرف للاستجمام وتغيير الملابس ومطابخ صغيرة وغرف إسعافات أولية ومراحيض.

مثال آخر مثير للاهتمام على الإنشاءات المؤقتة هو البليدوم plydome (يتكون الاسم من كلمتين مضلع polygon وقبة dome). بفضل هيكله المطوي ، استلهم هذا المسكن من فن الأوريغامي الياباني للطي. يعتمد البناء على إطار ثلاثي المفاصل يمكن طيه بشكل مسطح

بناء الألواح

تعتبر الصلابة الرأسية (ض) والعمودية (ص) للألواح على المستوى الرئيسي عاملاً أساسياً . يمكن زيادة ثباتها الهيكلي من خلال دمج المنتجات الورقية المختلفة بشكل استراتيجي في لوحة شطيرة متعددة الطبقات. الألواح الصلبة مناسبة وشعبية بشكل خاص لهذا الغرض. مزايا ألواح قرص العسل ملحوظة في حالة القوى التي تعمل بزوايا قائمة على السطح (مثل أحمال الرياح).

العامل الحاسم هو تكوين الطبقات الفردية. سيتم توضيح ذلك من خلال جوانب أساسية أخرى توضح كيف يمكن تغيير تصميم اللوحة لتناسب غرضًا معينًا. تتحمل الطبقات الوسيطة، التي تعمل بالتوازي مع المستوى الرئيسي للوحة، معظم الأحمال المحورية وتساهم في مقاومة الانحناء. يحدد هذا الجانب، بالإضافة إلى متطلبات الاستقرار العامة، عدد وسمك هذه الطبقات الصلبة وتكامل الطبقات الأخف، والتي يمكن استخدامها لتكون بمثابة منطقة عازلة لتنظيم المناخ. لذلك، يمكن أن يختلف السمك الكلي للوحة اختلافًا كبيرًا، اعتمادًا على أولوية القرارات المذكورة سابقًا والخصائص الفيزيائية للبناء للمواد المختارة. الجوانب الأخرى التي يجب مراعاتها أثناء التخطيط ويمكن أن تسهم في كل من الاستقرار والمتانة هي جودة الطبقة الخارجية أو تشطيب السطح، وتشطيب الحافة، والتفاوتات بين الألواح الفردية. من المهم أيضًا تصلب الأسطح الخارجية والحواف الخارجية المستديرة والأختام للتعويض عن التفاوتات وصد التأثيرات الخارجية مثل مياه الأمطار.

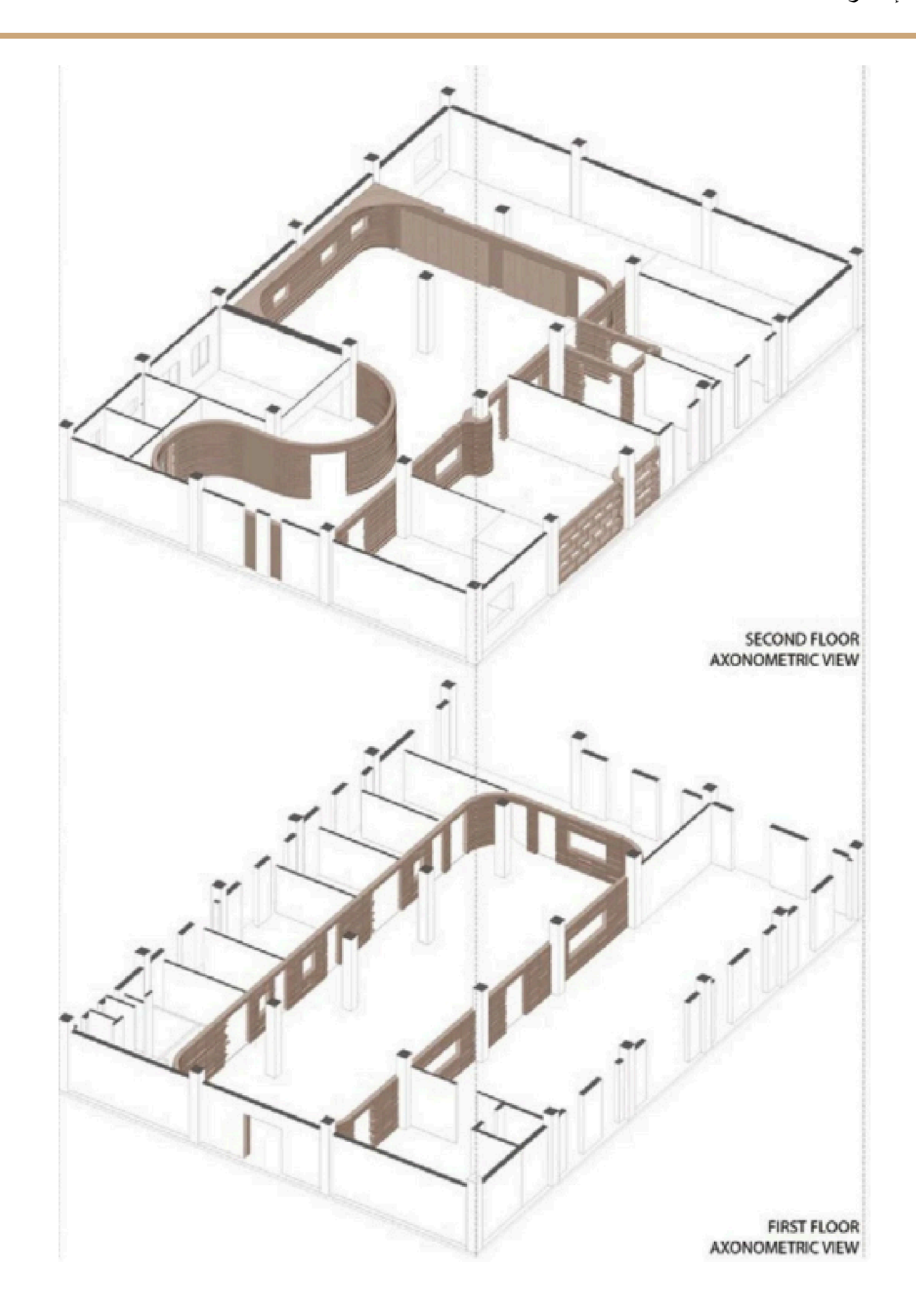
يتم تحديد هياكل الألواح والقشور مسبقًا للتصنيع المسبق، خاصة وأن عملية التصفيح تتطلب ظروفًا معينة وآلات خاصة لتحقيق النتائج المثلى. لذلك، يتم إنشاء الإنشاءات المعيارية أو الجاهزة بالكامل

يلعب استخدام مواد الحشو، وخاصة المعدنية منها، دورًا رئيسيًا في تصنيع الورق التقليدي. الهدف الرئيسي هو تحسين الخصائص البصرية وصفات السطح، وزيادة الوزن المحدد، وتحسين مقاومة الماء والشحوم والزيوت وما إلى ذلك (جودة الحاجز). يمكن أن تعطي تطبيقات البناء أسبابًا إضافية لتحسين خصائص الورق، على سبيل المثال، من حيث الموصلية الحرارية، والحماية من الحرائق، والكتلة، وعزل الصوت، وكذلك مقاومة الرطوبة والكائنات الحية الدقيقة. يمكن أيضًا تحسين قدرة ربط الطبقات الورقية بالطبقات المعدنية (على سبيل المثال، في رقائق الورق والخرسانة) من خلال الإدخال المستهدف للحشوات في الطبقة الورقية التي تواجه السطح الخرساني. يمكن استخدام مواد الحشو، على سبيل المثال، لضبط طبقة الفصل بين طبقة الورق وسطح الجص بطريقة يمكن من خلالها فصل طبقة الجص بسهولة في نهاية عمرها الإنتاجي وإعادة تدويرها بشكل منفصل عن طبقة الورق.

مجال تركيبات المواد، على سبيل المثال، في شكل شرائح، واعد بشكل عام. من السهل جدًا دمج الورق مع مواد مختلفة باستخدام العديد من مجموعات الهيدروكسيل على سطح ألياف السليلوز، والتي تحقق خصائص لاصقة جيدة مع مجموعة واسعة من المواد اللاصقة أو المواد اللاصقة. أجريت التجارب الأولية في جامعة دارمشتات التقنية للتحقيق في احتمال وجود رقائق من الزجاج الورقي

. يتمتع الزجاج والورق بخصائص تكميلية ميكانيكيًا وعلى مستويات مادية أخرى، وبالتالي يوفران إمكانية التآزر المثير. تتوسع كلتا المادتين قليلاً فقط مع زيادة درجات الحرارة، ويمكن ضبط الخصائص البصرية للورق ضمن حدود واسعة نسبيًا باستخدام الألياف المناسبة وطرق المعالجة المسبقة. وبالتالي، من المتصور استخدام الورق كألياف تقوية في رقائق الورق والزجاج وخلق ضوء منتشر بكثافات مختلفة عن طريق اختيار ورق شفاف مختلف. [48]

[48] Building with Paper



رسومات محورية للمساحة المكتبية على الأرض والطابق الأول.

هناك العديد من المزايا لاستخدام الأوريجامي والكرجامي في المباني المؤقتة والملاجئ. فهي تقنيات رخيصة وفعالة

هناك نوعان رئيسيان من ملجأ Cardborigami:

الإصدار 1.0: مصمم للعمل في حالات الطوارئ الإنسانية الكبرى. إنها أكبر ويمكن أن تستوعب ما يصل إلى 20 شخصًا.



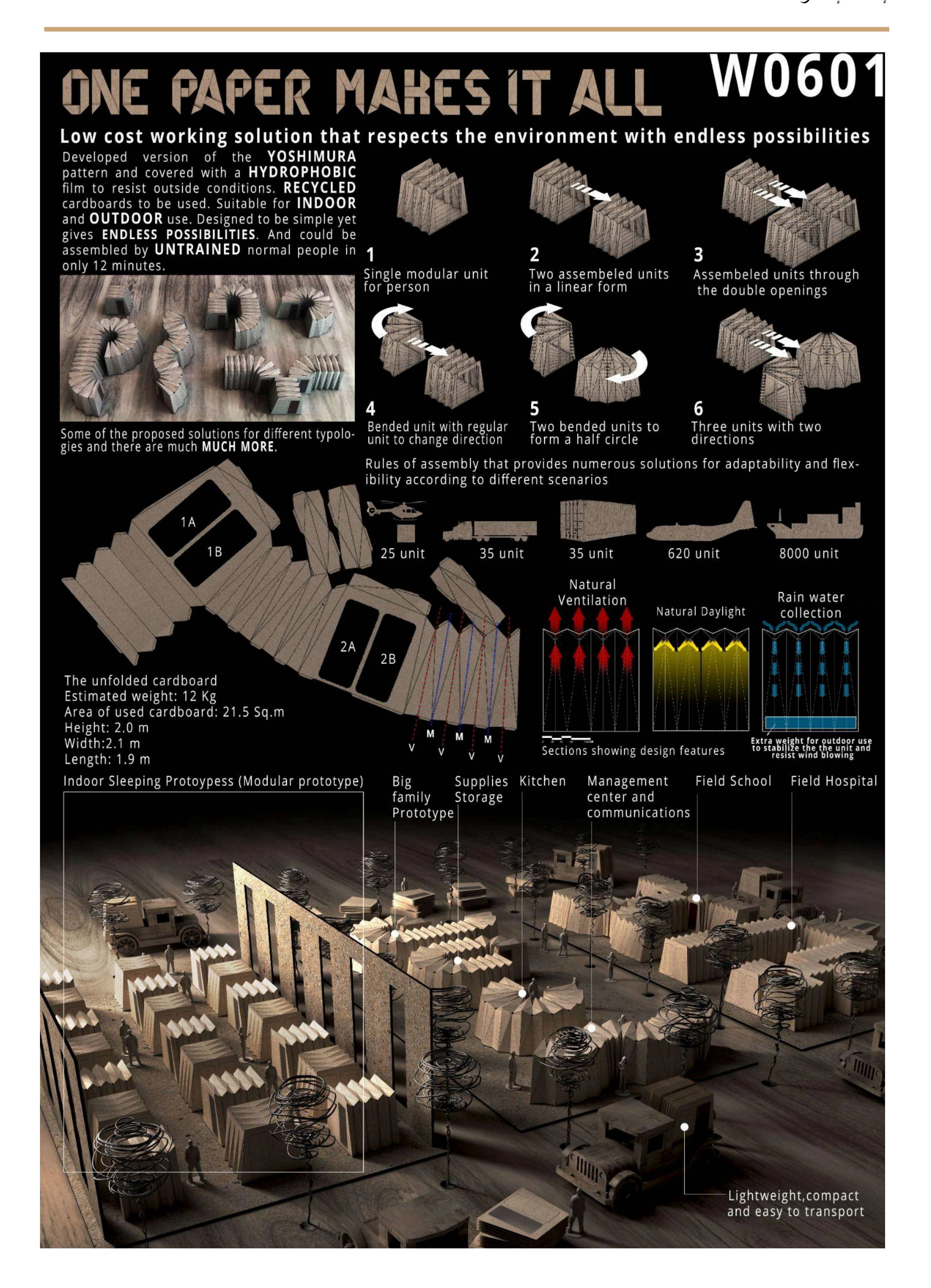
newatlas.com N

Cardborigami shelter version 1.0

الإصدار 2.0: مصمم للاستخدام الفردي وهو أكثر قابلية للنقل. يمكن لشخص واحد أن يطويها وينشرها في أقل من دقيقة.

يمكن أن تساعد على إنشاء مأوى آمن ومريح للأشخاص المتضررين من الكوارث أو الذين يعيشون في ظروف صعبة.

https://www.orig-ami.eu/



https://www.facebook.com/DR.SAMER.ELSAYARY?__tn__=R-R

Cardborigami shelter version 2.0

تُصنع ملاجئ Cardborigami من الورق المقوى المعاد تدويره والمقاوم للحريق والماء. إنها قوية بشكل مدهش ، ويمكن أن تصمد أمام الرياح القوية والأمطار الغزيرة. كما أنها عازلة بشكل طبيعي ، لذلك يمكن أن تبقي المستخدمين دافئًا في الطقس البارد وباردًا في الطقس الحار.

من أفضل الأشياء في ملجأ Cardborigami هي أنها سهلة الاستخدام وبأسعار معقولة. يمكن لأي شخص تقريبًا طيها ونشرها ، وهي تكلف جزءًا بسيطًا من تكلفة الملاجئ التقليدية.

إليك بعض الفوائد الرئيسية لملجأ Cardborigami:

- رخيصة: مصنوعة من مواد معاد تدويرها وغير مكلفة.
- قابل للنقل: خفيفة وسهلة الطي والحمل.
- متينة: قوية بما يكفي لتحمل الظروف الجوية القاسية.
- معزولة: تحافظ على المستخدمين دافئًا في الطقس البارد وباردًا في الطقس الحار.
- سهلة الإستخدام: يمكن لأي شخص تقريبًا طيها ونشرها.
- مستدامة: مصنوعة من مواد معاد تدويرها وقابلة لإعادة التدوير.
- خفيفة الوزن: الأوريجامي والكرجامي هي تقنيات قابلة للطي، مما يجعلها خفيفة الوزن وسهلة النقل.
- قوية: يمكن أن تكون الهياكل المصنوعة من الأوريجامي والكرجامي قوية بما يكفي لتحمل الظروف القاسية.
- قابلة للتعديل: يمكن تعديل الهياكل المصنوعة من الأوريجامي والكرجامي بسهولة لتلبية الاحتياجات المختلفة.
- صديقة للبيئة: الأوريجامي والكرجامي هي تقنيات صديقة للبيئة يمكن استخدامها لإنشاء مباني مستدامة.

باختصار ، ملجأ Cardborigami هو حل مبتكر لمشكلة عدم وجود مأوى. إنها توفر طريقة آمنة ومريحة وبأسعار معقولة للأشخاص الذين لا مأوى لهم أو في حالات الطوارئ للعثور على مأوى.

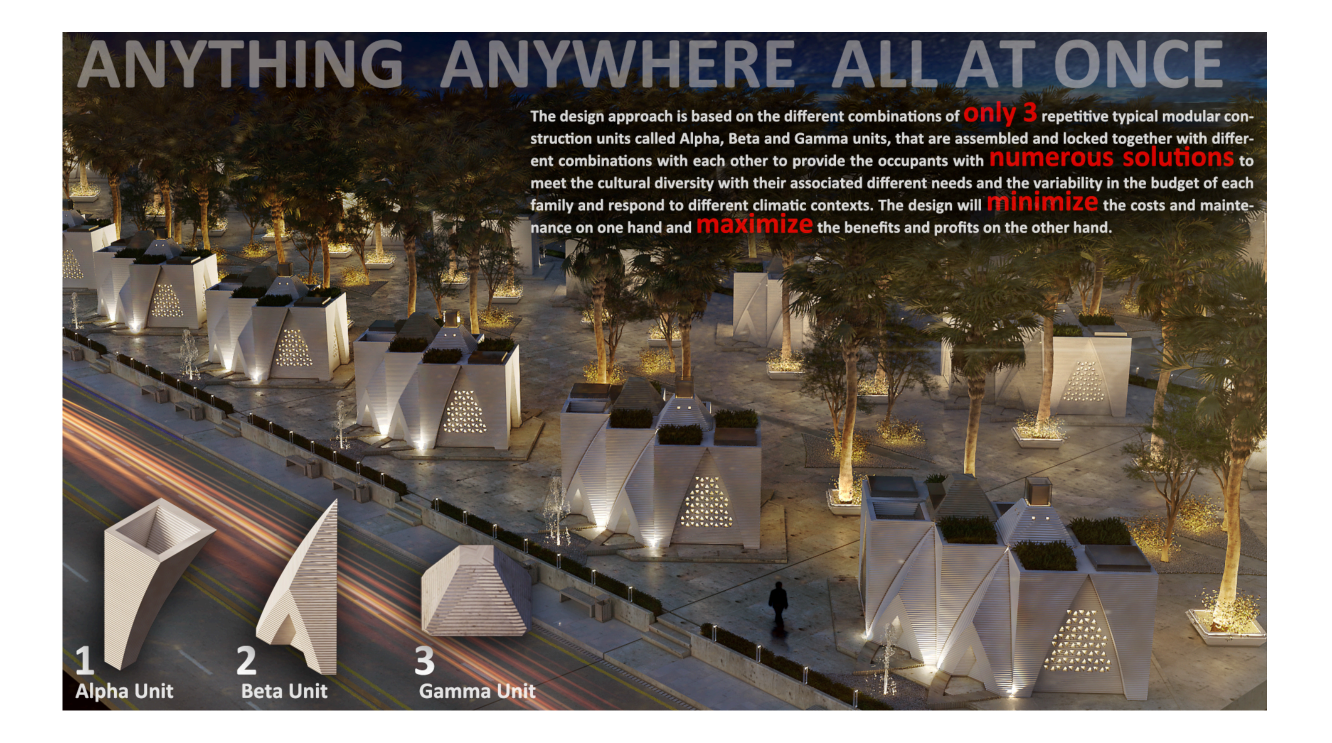
- هيكل من الخيزران (structure Bamboo(: أو جريد النخيل لأنه المتوفر بالبلاد العربية)يتوفر الخيزران بسهولة في بعض المناطق ويمكن أن يوفر مصدرا مستداما للهياكل المؤقتة والدائمة. المزايا - قد تكون متاحة محليا و مستدامة بيئيا و تسمح بمشاركة السكان في الإنشاء

anything anywhere all at once

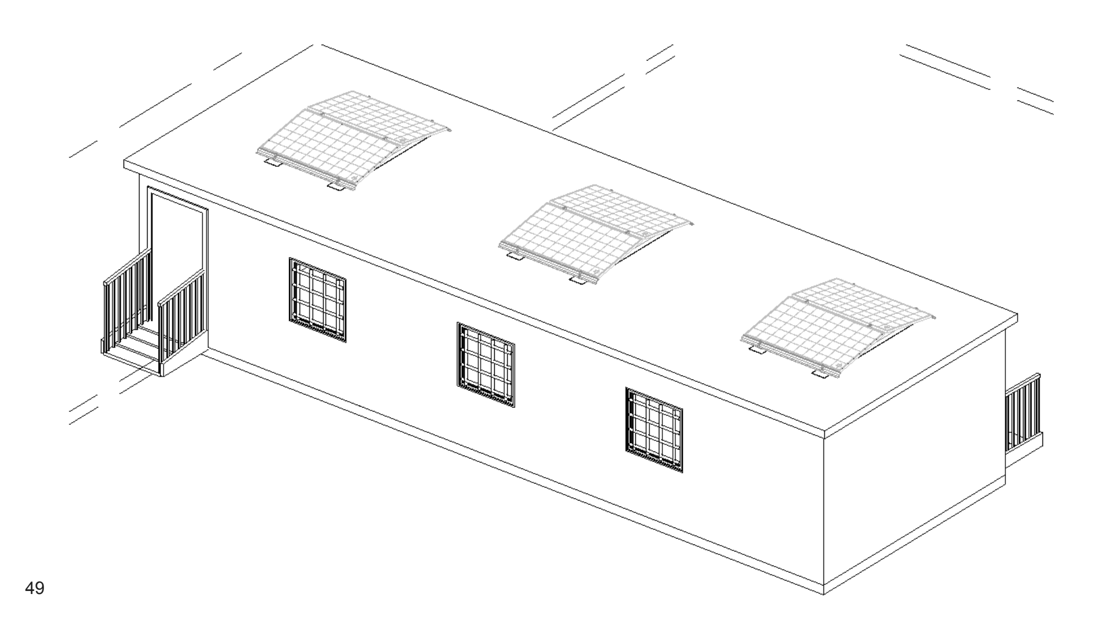
يعتمد نهج التصميم على مجموعات مختلفة من الوحدات النمطية النموذجية المتكررة وحدات البناء المسماة وحدات ألفا وبيتا وغاماء، والتي يتم تجميعها وقفلها مع اختلاف تركيبات مع بعضها البعض لتزويد الشاغلين

تلبية التنوع الثقافي مع الاحتياجات المختلفة المرتبطة بها والتنوع في ميزانية كل منها الأسرة والاستجابة للسياقات المناخية المختلفة. سيقوم التصميم بالتكاليف والصيانة- من ناحية والفوائد والأرباح من ناحية أخرى.

الدكتور سامر السياري



- كرفانات
https://www.ungm.org/UNUser/Documents/DownloadPublicDocument?docId=516913



[49]



[49] نمذجة https://st-solutions.net/

مع إضافة حديد حماية على الشبابيك من الخارج ، لأن الكرفان له شبابيك زجاج، فلابد أن يكون عليه من الخارج حديد حماية ، وذلك من ناحية الامان.

و يكون الكرفان مصنوعا بطريقة ممتازة والدهان معالج ضد الرطوبة. نظرا لأن غزة على الساحل والبحر حيث رطوبة وأملاح في الجو .فلا نريد للكرفان بعد فترة قريبة تظهر عليه مشاكل في الدهان والحديد مثل الصدأ





فوق كل كرفان وضع مثلا عدد ١ إلى ٣ مرايا طاقة شمسية لتوليد الكهرباء للكرفان بحيث تشغل الإنارة وأشياء خفيفة داخل الكرفان . خاصة فترة النهار، حيث لابد أن تعمل على حل مؤقت لمشكلة الكهرباء لهذه المناطق المسكونة بالكرفانات. ويتمتع الأهالي في غزة بتجربة وخلفية واسعة عن نظام الطاقة الشمسية solar لأن نسبة كبيرة من بيوت ومحلات غزة تعتمد على الطاقة الشمسية بالأساس

تشمل العناصر الرئيسية للإيواء العاجل ما يلي:

- توفير المأوى والغذاء والماء والصرف الصحي
- توفير أماكن للنوم والمأوى من الطقس

- توفير أماكن للتجمع والدعم الاجتماعي

و يمكن الاستفادة من تجارب كل من المهندس حسن فتحي والمهندس نادر خليل[50]، نظرا لاعتمادهم على المواد الخام الموجودة بنفس المكان

[50] مهندس معماري إيراني المولد، والكاتب، والإنسانية – نادر الخليلي (5 مارس 2008 طهران، ولوس انجليس 22 فبراير 1936،).

في عام 1991 أسس معهد كاليفورنيا للفنون والعمارة الأرض حيث كان يدرس البناء بالطوب النيي

في عام 1984، تلقى الخليلي على جائزة "التميز في التكنولوجيا" من مجلس كاليفورنيا للمعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين

قال انه وضع له نظام للبناء بالطوب النيي في عام 1984، وذلك استجابة لدعوة وكالة ناسا للتصاميم للمستوطنات البشرية على سطح القمر والمريخ. كان المشروع قد تم نظري تماما حتى حرب الخليج عندما أرسلت اللاجئين إلى إيران. نادر خليلي وقع عندها شراكة مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) ومفوضية الأمم المتحدة لشؤون **اللاجئين** (UNHCR) وتطبيق أبحاثه إلى ملاجئ الطوارئ.

[51]Transitional shelter option / Earth-bag test

البناء بأكياس التربة كمدخل لبناء مساكن اللاجئين [52]

يعتبر البناء بطريقة أكياس التربة المدكوكة من الطرق التي تدعم عمليات التصميم وتؤثر بها من ذلك تأتي أهمية معرفة طريقة البناء وتطور البناء بالتربة المدكوكة، كما يلي:

أ- طريقة البناء: يبدأ البناء بأكياس التربة من مرحلة التصميم حيث يتم دراسة العلاقات الفراغية وكذلك المسطحات المطلوبة مع الالتزام بمتطلبات البناء التقليدي حيث يتم اختيار الأشكال الفراغية المربعة للمساقط الأفقية أو الاشكال الدائرية للتسهيل في عمليات البناء، ويلي ذلك مرحلة التجهيز حيث يتم صب دكة من الخرسانة العادية أسفل المنزل المراد إنشائه أو يحفر خندق ويملء بالزلط. [53]

ويعقب ما سبق مرحلة البناء حيث يبدأ البناء برص أول مجموعة من الأكياس والتي تشكل أول صف حتى يتم الانتهاء منه ثم يبدأ دك تلك الأكياس بمطارق حديدية، ثم يتم فرد لفات من السلك الشائك بطول الصف. ويكرر ما سبق حتى نصل إلي بداية منسوب دوران القبة[54] كطريقة لتسقيف الفراغ، مع مراعاة ترك فتحات الأبواب والنوافذ والتي قد تستخدم أعتاب خشبية أو عقود باستخدام أكياس التربة أيضا. يلي ما سبق بناء القبة والتي تبني باستخدام صفوف من أكياس التربة مع رفرفة كل صف عن الآخر بمسافة لا تتجاوز بضع سنتيمترات ويحفظ انتظام دوران القبة عن طريق تثبيت دليل كمركز دوران في منتصف الفراغ. ثم تأتي مرحلة التشطيب الداخلي والخارجي حيث يتم تربيط مسطحات من الشبك المدد ببعض الأماكن بالأسلاك الشائكة بين الصفوف فيستخدم البياض الداخلي والخارجي للحفاظ على مكونات البناء وأكياس البولي بروبيلين من العوامل الجوية

أشير إلى هذا المشروع باعتباره نموذجا مثاليا لإسكان المجتمعات المشردة من قبل العديد من المنظمات الإنسانية والمروجين للمباني ذات المواد الطبيعية وهو مكمل لجهود المهندسين حسن فتحي من مصر و نادر الخليلي من ايران و Gernot Minke من ألمانيا
بدأت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين مشروعا اختباريا لملاجئ مؤقتة مصنوعة من أكياس مليئة بالأرض في سوريا لبناء مخيم للاجئين لـ 800 أسرة من خلال تطبيق نهج التخطيط التشاركي. فالأرض تتحول إلى ذهب لدى استخدامها بحكمة
و قد تم استخدام الرمل و الطين منذ آلاف السنين و لكن المواد الحديثة انجذب الناس لها متناسين المزايا البيئية للمواد الطبيعية و لا ننس قول حسن فتحي :"الحداثة لا تعني بالضرورة الحيوية، والتغير لا يكون دائما للأفضل."

تميز هذا النظام بالعديد من المميزات التى يمكن تلخيصها فيما يلى :

---

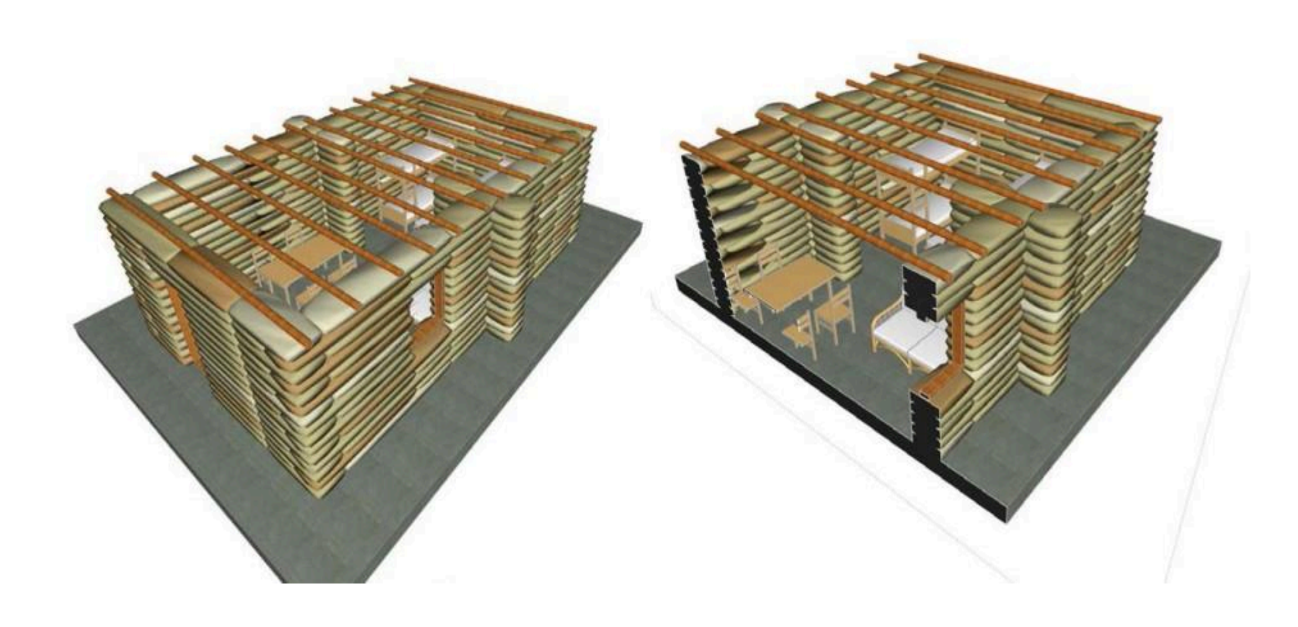
[51] http://www.graphisoft.com/users/bim-case-studies/transitional-shelters-designed-using-archicad.html

- http://www.theb1m.com/video/sheltering-syria-earthbags-community-labour-3d-modelling
- Earthbag Building - The Tools, Tricks and Techniques http://amzn.to/2CyZ92n
- http://www.calearth.org/
- https://www.youtube.com/watch?v=dHv6RM-Cb1Q

[52] https://fuje.journals.ekb.eg/article_204965_20a1d5ac1d771d6b4baa7e679deb2fab.pdf
[53] https://www.calearth.org/
[54] https://shelter-systems.com/domes/

- التبريد والتدفئة السلبيين : تتميز بأداء حرارى عالى فتمتص الحرارة والبرودة من الخارج وتحبسها فى الجدار وال تطلقها داخل الفراغ
- مرونة التصميم: يمكنك بناء أي شكل يمكن تخيله تقريبا
- انخفاض التكلفة : مقارنة بأنظمة البناء الاخرى بتكلفة تقريبية 9 دوالر للمتر المربع. توافر مواد البناء بالاضافة على سهولة تواجدها و الحصول عليها .
- إمكانية الامتداد الرأسي) تدعم تعدد الطوابق (والامتداد الأفقي)سهولة تكرار الوحدة(.
- صديقة للبيئة : تتميز بسهولة إعادة تدويرها بشكل طبيعي.
- القوة الهيكلية: تعتبر من أقوى طرق البناء المتاحة وأكثرها مقاومة للزلازل والحريق والأعاصير وكذلك مقاومة السرقة والاختراق والرصاص . Fuller, Buckminster ,Seven model village & city center, One community

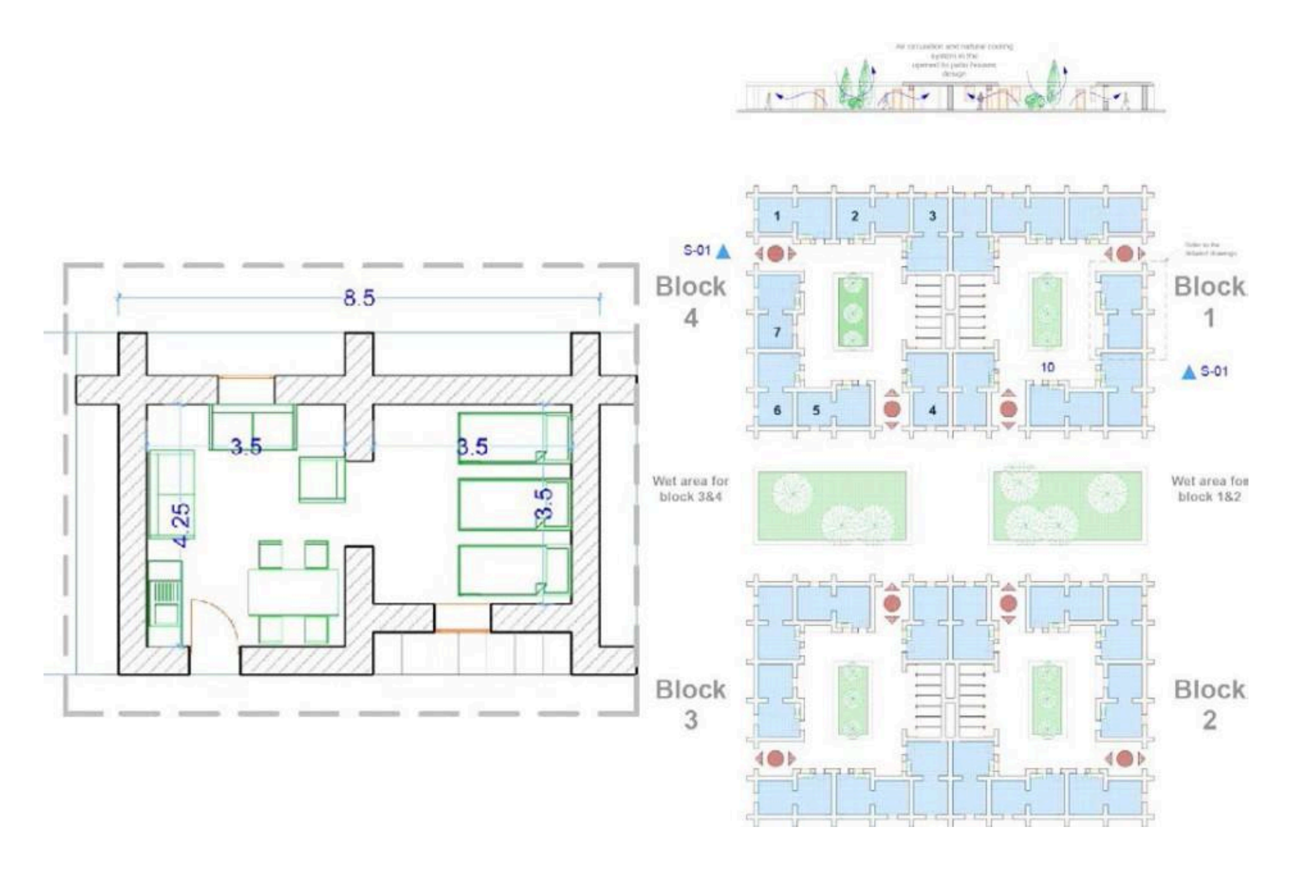
اسم المشروع: خيار المأوى الانتقالي / اختبار كيس الأرض **Transitional shelter option / Earthbag test**
الموقع: سوريا
الحجم: 44 متر مربع
المهندس المصمم : أنس الجبين من سوريا ،استخدم خبرته لتطوير مبدأ للسكن المؤقت للنازحين, استخدم برنامج ارشيكاد لتوضيح فكرته في التصميم
صمم باستخدام ARCHICAD بدعم من شركة BIMES وكيل GRAPHISOFT بالشرق الاوسط



يقول حسن فتحي :"إن الله قد خلق في كل بيئة ما يقاوم مشكلاتها من مواد، وذكاء المعماري هو في التعامل مع المواد الموجودة تحت قدميه لأنها المواد التى تقاوم قسوة بيئة المكان."[55]

[55] تتمتع الأراضي الفلسطينية بجيولوجيا غير عادية بسبب موقعها بين سوريا وشبه جزيرة سيناء، حيث أنتجت التكوينات الجيولوجية المختلفة تضاريس فريدة ومتنوعة في الشكل والبنية. تتكون المنطقة الجبلية من التلال والوديان والأودية، حيث يمكن الوصول بسهولة إلى الطبقات الجيولوجية. تتكون هذه الطبقات عادة من الحجر الرملي بين الحجر الجيري، ويتم تقطيعه بواسطة شقوق مختلفة، خاصة في مناطق الخليل وبيت لحم ونابلس. توفر وفرة الحجر في البلاد فرصة للبناء الحجري الجيد. لقد أنتج الاستخدام المستمر للحجر عائلات الحجارة الذين نقلوا مهاراتهم المتراكمة من جيل إلى جيل، وتطوير إتقان وتقليد التصميم في الحجر المسؤول إلى حد كبير عن الطابع المتجانس العمارة الفلسطينية . يقتصر الطين على وادي الأردن وبعض المناطق الساحلية، وخاصة غزة، بسبب ظروفها الجيولوجية. يسمح المناخ الجاف إلى حد ما في هذه المناطق بتطبيق هياكل من الطوب الطيني (الطوب اللبن). لقرون عديدة، اقتصر استخدام الخشب للبناء على بعض الأنواع المتاحة في المنطقة، مثل أشجار النخيل وأشجار الزيتون ونادراً ما يكون الحور والصفصاف والجوز والقيقب. يستخدم الخشب بشكل أساسي للأبواب والنوافذ وبعض الأثاث وبناء الأسقف.

إن هذا النوع من المأوى الانتقالي، الذي تم بناؤه باستخدام أكياس مملوءة من الأرض، يتيح للمستفيدين فرصة للعمل وكسب دخل - وهو ما يمكن أن يحفز أيضا على بدء فرص الأعمال التجارية الصغيرة. حيث ان بناء منزل من الأرض هو وسيلة فعالة لحل الحاجة إلى المنازل الأساسية التي يمكن بناؤها في غضون فترة قصيرة من الزمن. وعلاوة على ذلك، فإن نظام بناء منزل كيس الأرض لا يتطلب معرفة عميقة البناء ويمكن أن يبني من قبل الناس الذين سيعيشون فيها، فالأرض هي العنصر الأساسي في بناء المأوى مع العديد من أنواع الأرض المتاحة في جميع أنحاء العالم. يقول حسن فتحي: "انظر تحت أقدامك و ابني" "إن الله قد خلق في كل بيئة ما يقاوم مشكلاتها من مواد وذكاء المعماري هو في التعامل مع المواد الموجودة تحت قدميه لأنها المواد التى تقاوم قسوة بيئة المكان." ، ويمكن إجراء اختبارات بسيطة وسهلة يدويا لتحديد منهجية البناء . نسبة التربة الترابية المثلى والمعبأة هي حوالي 30٪ من الطين إلى 70٪ من الرمل.

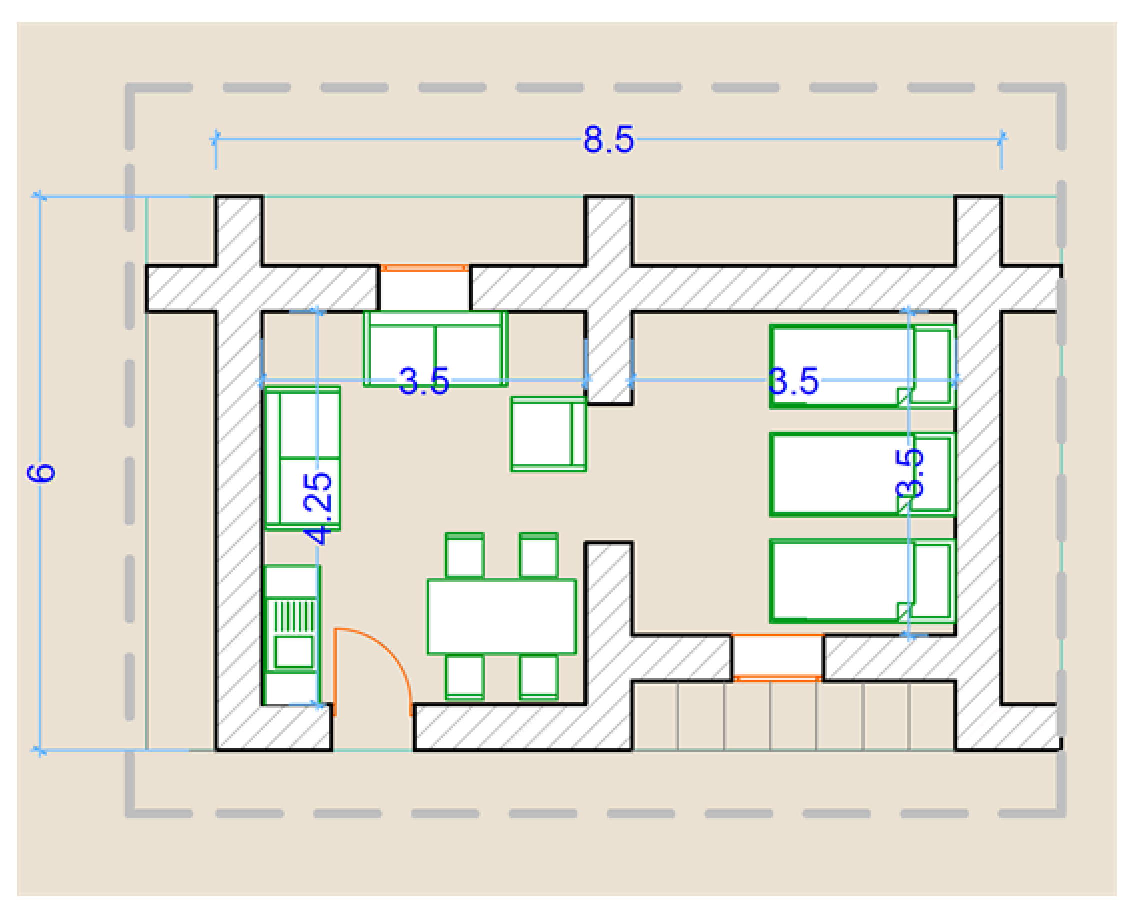


فكرة التصميم

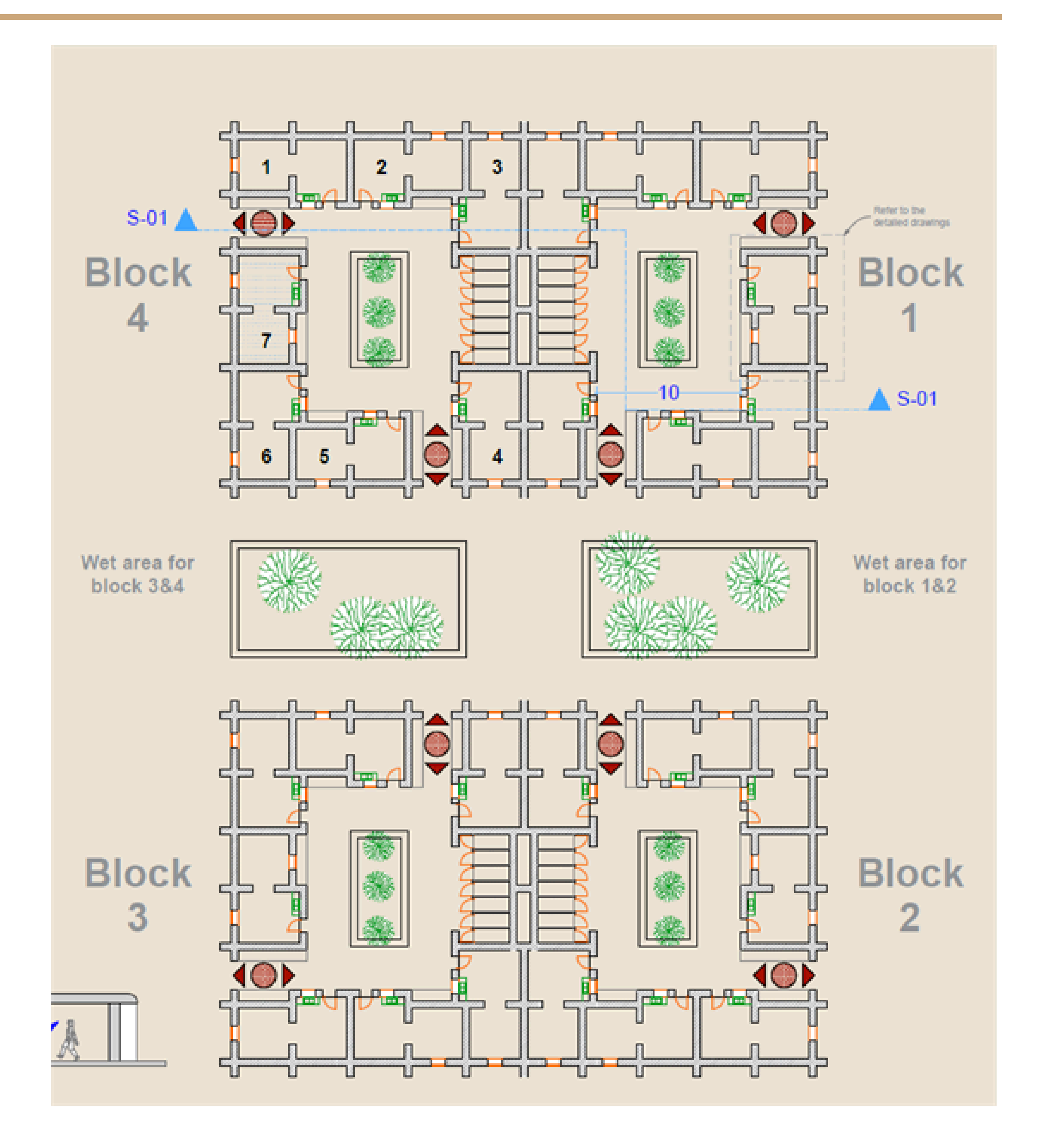
تصميم مفتوح على فناء يأخذ المعايير البيئية والاجتماعية بعين الاعتبار.

توفر أماكن الفناء في قلب كل كتلة مناطق آمنة للعب للأطفال ونظام التهوية والتبريد الجيد، جنبا إلى جنب مع المناطق الخضراء.

وكتل المياه والصرف الصحي منفصلة ولكن مع مطبخ صغير داخل المنازل. كل أسرة لديها مساحة واحدة تحتوي على مرحاض وحمام. هذا التصميم سوف يقلل من التكلفة الكبيرة للبنية التحتية للمياه والصرف الصحي، مما يجعل الصيانة أسهل وتأمين النظافة السليمة للمستخدمين.



مسقط لوحدة واحدة



وحدات متعددة

مزايا البناء بهذه الطريقة

- سهولة تفكيك المبنى و نقله من مكان لآخر
- سهولة تعلم طريقة البناء هذه
- الجدار قوي و عازل بسبب سمكه
- سهولة فك المبنى وإعادة بنائه
- مقاوم للحريق والرصاص
- عملية البناء أكثر أمانا من الطرق الاخري

التكلفة : تقدر التكلفة المتر المربع ب 41 **دولار أمريكي مما يجعل تكلفة المبنى** 1,850دولار أمريكي و تقل التكلفة إذا عمل السكان بأنفسهم في بناء المسكن كما تم في قرية القرنة "**شخص واحد لا يستطيع بناء منزله ولكن عشرة أشخاص يستطيعون بناء عشرة منازل لهم."** و يسمى "إعادة البناء الذاتي"[56]



عملية البناء



الصور على الشمال أثناء البناء و على اليمين بعد البناء

واقترح لزيادة المتانة استخدام رول أو لفافة واحدة طويلة بدلا من الأكياس المنفردة مما سيعطي قوة أكثر

[56] البناء بمادة تربة الارض المؤلف د. ايمن ملوك

- Langbos children’s Center Super adobe ملجأ للأطفال

يحتاج التركيب الى اثنى عشر شخص لمدة خمس ساعات و يصبح مأوى لثلاث أعوام

سيشارك النازحون في تعافي مجتمعهم والعودة إلى الحياة مرة أخرى. تطبق هذه التقنية العديد من مبادئ الاستدامة. مثل استخدام المواد الطبيعية القابلة لإعادة التدوير وإنتاج كميات محدودة جداً من النفايات، وإمكانية مرونتها وتوسعها. بالإضافة إلى كونها اقتصادية وسهلة وسريعة، يمكن لأي شخص تعلمها بغض النظر عن فئته العمرية (شارما، 2015). وقد ساعدها ذلك على الانتشار إلى عدة أماكن حول العالم، بما في ذلك مصر و كندا والمكسيك والبرازيل وتشيلي وإيران والهند وباكستان وسيبيريا وتايلاند. وقد تم استخدامه مؤخرًا في شمال سوريا كحل بديل لاستيعاب النازحين داخليًا في شمال سوريا

نموذج مرن يمكن أن تتنوع و ترتب المجموعات و تطبيقها على أنظمة بيئية مختلفة لإنتاج المستوطنات التى تناسب أعداد مختلفة من الأشخاص و يعتبر مأوى مؤقت لكن يمكن تغطيته بالعزل المائي المائي و الجص ليستمر ثلاثون عاما

الهيكل المستخدم المواد المستخدمة محلية و مستدامة مثل الاسمنت الجير و الرمل غير المستقر و الحصى و الصخور البركانية المكسرة و قشور الأرز و أنابيب البولي بروبيلين

طريقة التنفيذ : يتكون أساس الهيكل من خلال حفر خندق دائري بعمق 30 سم بقطر 2 الى 4 أمتار

يتم وضع طبقتين او ثلاث من انابيب الرمل البولي بروبلين أسفل مستوى الأرض في خندق الاساس

التكلفة: 150 دولار - 300 دولار لكل متر مربع

- التقنية المستخدمة: تقنية Super-adobe [57]

57

تعتبر منازل ‘‘سوبرأدوب’’ من ابتكار المهندس المعماري الإيراني الراحل نادر خليلي الحل الأمثل للسكن المستدام. بدأت هذه الفكرة في منتصف سبعينيات القرن الماضي، بعد أن ترك الخليلي شركته المعمارية (التي كانت مسؤولة عن بناء ناطحات السحاب في طهران ولوس أنجلوس) وباشر برحلة على الدراجة لمدة خمس سنوات عبر إيران والعديد من قراها.

وهكذا بدأ بتكوين رؤيته: منازل مصنوعة من أبسط المواد تأوي أكثر الناس ضعفاً وفقراً. وبعد عدة سنوات حقق حلمه وطور تقنية ‘‘سوبرأدوب’’.

ماذا عن أفضل أمرٍ في هذه التقنية؟ بناء السوبرأدوب هو (حرفياً) برخص التراب. لا يحتاج المرء إلا لملء أكياس البوليستر إما بالتراب أو بالطين، ووضعها كطبقات فوق بعضها البعض لتشكيل الهيكل، ولفها بأسلاك شائكة. بنيتها البسيطة هي ما جعل خليلي يُدعى إلى ناسا للعمل على بناء منازل على سطح القمر.

لكن خليلي، رغم اندفاعه لخطط الفضاء، كان مهتماً بشكل غير اعتيادي بالأزمة التي يواجهها كوكب الأرض. تصاميمه كانت وما زالت حلاً جذرياً لأزمة السكن التي ستواجهنا.

الـ‘‘سوبرأدوب’’ هي أيضاً مقاومة للكوارث وقد صادقت عليها واستخدمتها الأمم المتحدة، بقيادة ‘‘كال-إيرث’’، وهي المنظمة غير الربحية التي أسسها الخليلي عام 1991، ويديرها في الوقت الحالي ولديه شفته وداستان خليلي.
https://calearth.org/pages/learn-to-build



- المساحة: 31 متر مربع

تم تجربة هذه المنشآت التي يقطنها اللاجئون حالياً في مخيم الزعتري في الأردن. في النيبال صمد دار الأيتام المبني بتقنية السوبرأدوب أمام الزلزال الذي حطم الأمة عام 2015. وفي كاليفورنيا، أربع مباني تستخدم هذه التقنية صمدت أمام حرائق الغابات المدمرة في العام الماضي.

لا يمكن إنكار جاذبية المظهر الخارجي للسوبرأدوبز رغم أن الخليلي لم يكترث له كثيراً. فعلى سبيل المثال نشر كانييه ويست حديثاً صور للنماذج الأولية للمسكن الخاص به المبني بتلك التقنية. والجدير ذكره أن الخليلي جعل هذه التقنية الحاصلة على براءة اختراع مجانية ومتاحة للاستخدام، لكن من سوء الحظ لم يقم بتطبيقها على أرض الواقع.



نماذج للمشروع
نيكاراغوا: فيضانات

بدأ هذا المشروع في المناطق الريفية في هايتي بعد زلزال عام 2010. كانت الاستراتيجية العامة للمشروع هي التقييم الشامل لاستراتيجيات وتقنيات البناء التقليدية المحلية ثم العمل على محاكاتها وتطويرها لتدريب العمال المحليين عديمي الخبرة من خلال إقامة ورش عمل لزيادة المشاركة الجماعية في دعم البناء المحلي وتطوير تقنياته. بالإضافة إلى استخدام الموارد المحلية كمواد بناء. ثم يستمد تطبيق الأفكار والحلول الجديدة من احتياجات المجتمع وثقافته (الشواورة وآخرون، 2020). كان الهدف الرئيسي من المشروع هو العمل من أجل تعافي المجتمع، فهو يرفع الإمكانات الاجتماعية والاقتصادية. علاوة على ذلك، يحسن هذا المشروع الظروف الاجتماعية ويعزز القدرة على مواجهة الكوارث وحالات الطوارئ.

تجربة تنمية المجتمع في الجنيدة (2015)

شهدت بنغلاديش في العقود الماضية معدل نمو سكاني مرتفع. لذلك، هناك حاجة ملحة لمشاريع التنمية المجتمعية والسكانية. سألقي نظرة هنا على المبادرة التي نفذتها منظمة غير حكومية في عام 2015 في مدينة الجنيدة. يمثل هذا المشروع مبادرة فريدة من نوعها لمشروع تطوير سكني يقوده المجتمع.

بدأ المشروع بفكرة توفير المجتمع لأمواله في صندوق. وحظيت المبادرة في وقت لاحق بدعم مالي من التحالف الآسيوي لحقوق الإسكان. ثم أقيمت ورشة تصميم تحت إشراف مجموعة من المهندسين المعماريين، بمشاركة مختلف شرائح المجتمع بأفكارهم وتطلعاتهم في بناء منزل أحلام مناسب لثقافتهم وبيئتهم. تم تصميم العديد من المنازل بأسعار معقولة وأفكار ملائمة لتلبية احتياجات أفراد المجتمع نفسه.

السؤال الرئيسي للمبادرة هو: هل تجربة تطوير الإسكان بقيادة المجتمع ناجحة ؟ هل لعملية المشاركة الفعلية تأثير مستقبلي إيجابي على المجتمع نفسه ؟

الجواب هو أن مشاركة المجتمع في التنمية مع الجهات المختصة تمنح الأفراد حرية اتخاذ القرارات المناسبة لاحتياجاتهم. أظهرت هذه التجربة أيضًا قدرة المجتمع منخفض الدخل على التعبير عن احتياجاته واتخاذ قرار لتلبية تلك الاحتياجات مع القليل من الدعم الخارجي،

(compressed earth block (CEB



العمارة الريفية التقليدية هي نتيجة تكيف الإنسان مع مجتمعه وبيئته وتاريخه، وانعكاس كامل لثقافة ذلك المجتمع وعاداته وتقاليده، وتأكيد لهوية ذلك المجتمع وجزء من تراثه الثقافي المادي من جهة، واستخدام مواد بناء محلية مستدامة بتكلفة منخفضة نسبيًا من جهة، وتراثه التاريخي غير المادي من جهة أخرى

الطوب المضغوط من الأرض (CEB)، يُعرف أيضًا باسم الطوب المضغوط أو الطوب المضغوط من التربة، هو مادة بناء مصنوعة بشكل أساسي من خليط من:

- تربة غير عضوية جافة إلى حد ما: هذا هو المكون الرئيسي لـ CEBs ويمكن العثور عليه في العديد من المناطق حول العالم. من المهم أن تكون التربة غير عضوية لأن المادة العضوية يمكن أن تتحلل وتضعف الكتل.
- طين غير متوسع: يساعد الطين على ربط المكونات الأخرى معًا وإعطاء الكتل القوة. ومع ذلك، من المهم استخدام الطين غير المتوسع، حيث يمكن أن يتشقق الطين المتوسع ويتفتت أثناء جفافه.
- رمال: تساعد الرمال على ملء الفجوات بين جزيئات التربة وجعل الكتل أقوى.
- حصى: يمكن إضافة الحصى، مثل الحصى أو الصخور المكسرة، لتحسين قوة ومتانة الكتل.

تظل دائما مادة تربة الأرض غنية بمنتجاتها وثرية بأشكالها وطرقها المتنوعة ومن هذه الطرق طريقة الحوائط المدكوكة والمقصود بها استخدام مادة تربة الأرض والتى تظهر من اختباراتها الأولية مدى تماسكها عند ضغطها بقبضة اليد وبدون أن تظهر كمادة صلصالية لا يمكن أن تتماسك بطريقة جيدة

ومن مميزات هذه الطريقة:

- سهولة التصميم والتنفيذ: هذه الطريقة لا تحتاج إلى تفاصيل تصميمية كثيرة، بل إنها تتميز بتنوع التشكيلية فيها ما يساعد على تقليل مواد التشطيب التى تستخدم للطرق التقليدية كذلك إثناء التنفيذ، حيث لا تقنيات معقدة بل يمكن للأفراد العاديين أن يتقنوا العمل بها وبقليل من التدريب

- الحماية من الحرائق: أظهرت اختبارات CSIRO أن جدارًا من الطوب الأرضي بقطر 250 مم حقق معدل مقاومة للحريق لمدة 4 ساعات. حقق جدار من الطوب الأرضي بقطر 150 ملم معدل 3 ساعات و41 دقيقة

- الكتلة الحرارية: عند بلوغ سمك الجدران الخارجية 300 مم على الأقل فإن هذه التخانة توفر حماية ممتازة من الظروف المناخية المتطرفة. سمك المادة وكثافتها يعني أن اختراق الحرارة (أو البرودة) للجدار يكون بطيئًا للغاية وأن درجة الحرارة الداخلية للمبنى تظل مستقرة

- تقليل الضوضاء: سمك وكثافة الجدران يعني أن انتقال الضوضاء (كالصادرة من حركة المرور) قد انخفض كثيرًا.وخاصة لغرف النوم والمعيشة. تشير اختبارات CSIRO أن معدل انتقال الصوت بمقدار 50 ديسيبل لحائط بتخانة 250 مم وأن أفضل تخانة تقيل فيه انتقال الصوت حتى تصل الى قرب الصفر ديسيبل عندما تكون الحوائط بتخانة 300مم

- عنصر انشائي قوى ودائم: الحوائط المدكوكة ذات متانة عالية بل إن الأبحاث التى تمت فى نيوزيلندا - والتى تكثر فيها الزلازل- على المنشآت بهذه الطريقة أثبتت ان هذه المنشآت تتحمل أكثر بكثير من المنشآت المبنية بالطوب أو البلوكات

- مقاومتها للحشرات والبكتريا: أثبتت هذه الطريقة مقاومتها للنمل الأبيض حيث تقل الشقوق والفجوات داخل هذه الحوائط

- قليلة الانبعاثات الكربونية والسمية: هذه الطريقة تعتبر صديقة للبيئة لاستخدامها المواد الأولية الطبيعية قليلة الانبعاثات الكربونية بل وتصل الى انعدامها فى حالة التقليل من الإضافات للخلطة بل إنها لا تستخدم المواد الكيماوية ذات الانبعاثات السامة .

- صيانة أقل: فبمجرد أن يتم بناؤها وإغلاقها فإنها لن تحتاج إلى أي مزيد من الاهتمام لمدة 10-20 سنة. عند هذه النقطة، قد تستفيد الجدران المكشوفة من طبقة ثانية من مادة مانعة للتسرب وأثناء عملية البناء نقوم بدمج مادة مضافة طاردة للماء مُصممة خصيصًا للوجه الخارجي لحوائط التربة المدكوكة

- حوائط حاملة: حوائط التربة المدكوكة بتخانة 30 سم ذات القدرة الانشائية الحاملة الداعمة لباقى عناصر المنشأ تستطيع أن تتحمل الأسقف بكل أنواعها مختلفة الإنشاء[58]

[58] البناء بمادة تربة الارض المؤلف د. ايمن ملوك



Building a CEB project in Midland, Texas in August 2006

تتشكل CEBs من خلال:

1. ترطيب الخليط: يتم ترطيب خليط التربة لجعله أسهل في العمل معه والمساعدة في ترابطه.
2. الضغط الميكانيكي بضغط عالٍ: يتم الضغط على الخليط المبلل في قوالب باستخدام مكبس يدوي أو هيدروليكي. يمكن أن يختلف الضغط المستخدم حسب القوة المطلوبة للكتل.
3. ترك المادة الناتجة لتجف: تُترك الكتل المضغوطة بعد ذلك لتجف، إما في الشمس أو في الفرن.

لـ CEBs عدة مزايا على المواد الإنشائية التقليدية، مثل:

- الاستدامة: تصنع CEBs من مواد طبيعية وتتطلب القليل أو لا تتطلب أي طاقة لإنتاجها. هذا يجعلها مادة بناء مستدامة وصديقة للبيئة.
- المتانة: يمكن أن تكون CEBs قوية ومتينة للغاية، خاصةً عندما يتم تثبيتها باستخدام مادة رابطة مثل الجير أو الأسمنت. كما أنها مقاومة للحريق والآفات والتعفن.
- التكلفة المعقولة: غالبًا ما تكون CEBs أرخص بكثير من المواد الإنشائية التقليدية، مثل الخرسانة أو الطوب. وذلك لأنها مصنوعة من مواد متوفرة محليًا وتتطلب عمالة أقل لإنتاجها.

- الكتلة الحرارية: تتمتع CEBs بكتلة حرارية عالية، مما يعني أنها يمكن أن تساعد في تنظيم درجة الحرارة داخل المبنى. يمكن أن يجعل هذا أكثر راحة للعيش فيه، خاصة في المناخات القاسية.

أصبحت CEBs تحظى بشعبية متزايدة حول العالم، حيث يبحث الناس عن طرق بناء أكثر استدامة وبأسعار معقولة. يتم استخدامها لبناء مجموعة متنوعة من الهياكل، بما في ذلك المنازل والمدارس والمستشفيات والمكاتب.

تحتاج: 1- متخصص لعمل السقوف المقببة او القبو
2- التصميم يحتاج اولا معمل لاختيار أنسب خلطة بالإضافة للتصميم المعمارى الأنسب
3- ماكينة الكبس الهيدروليكية تحتاج استيراد اما الكبس اليدوى او الميكانيكي البسيط يمكن تصنيعها

منزل البلاستيك

لا تقتصر منافع منزل البلاستيك [59] على التوفير في تكلفة البناء فقط فالأبنية تتميز أيضاً بالمتانة؛ فالرمل المضغوط داخل الزجاجات أمتن بعشرين مرة من الطوب العادي، كما تلائم هذه "المنازل البلاستيكية" طقس نيجيريا الحار لأن الرمل يعمل كعازل للحرارة مما يساعد في تلطيف الجو داخل غرف المنزل. وفوق ذلك يلائم استخدام الرمل المضغوط في البناء المنطقة المضطربة أمنياً فيعمل كمضاد للعيارات النارية. وكل هذه المزايا لا تغفل جمال التصميم وخاصةً الجدار الخارجي الذي تكسبه الزجاجات والأوعية جمالاً.

والبيوت الزجاجات البلاستيكية قصص وأشكال أخرى غير بيوت القرية النيجرية. فمثلاً في "بويرتو اجوازو" بالقرب من الحدود بين البرازيل والأرجنتين، شيد الأرجنتيني الفريدو سانتا كروز مع عائلته بيتاً كاملاً من البلاستيك كمبادرة يُثبت بها إمكانية استغلال آلاف الأشياء التي نرميها كل يوم وكيف يمكن للناس الاستفادة منها، واستخدمت الأسرة الأرجنتينية في البناء وصنع الأثاث أكثر من 1200 زجاجة بلاستيك و1300 من علب الكرتون المُهملة. ولم يكتفي كروز وعائلته بتشييد المنزل بل يقدم دورات تدريبية ودروس للراغبين في بناء بيوتهم من البلاستيك بتكلفة منخفضة جداً.

والجدير بالاهتمام أن البلاستيك لا يساعد فقط لبناء منازل رخيصة بل مدارس أيضاً ففي إحدى قرى غواتيمالا، في أمريكا الوسطى، تفتقر بعض الفصول الدراسية إلى الجدران كما تنتشر القمامة في كل مكان، وهو ما لاحظه أحد المتطوعين، ومن ثَم جاءته فكرة استخدام البلاستيك والمهملات في بناء الجدران، وقام مع فريقه بجمع النفايات من قريتهم والقرى المجاورة واسُتخدمت الزجاجات الفارغة بعد تعبئتها بحقائب البلاستيك وأشياء مهملة، ووضُعت داخل سياج معدني وأضُيف إليها الأسمنت، وبعدها طُليت بلون برتقالي فلا يبدو أنها مصنوعة من النفايات.



أستاذ صربي فخور ببيته البلاستيكي

وحتى في أوروبا قام أستاذ متخصص في الرياضيات من صربيا يُدعى توميسلاف رادوفانوفيتش، بقضاء وقته بعد التقاعد بطريقة مختلفة؛ فبنى بيتاً جميلاً على مساحة 60 متر مربع، تتألف جدرانه وسقفه وأثاثه من الزجاجات البلاستيكية الفارغة، واستغرق البناء خمس سنوات، واستخدم فيه أكثر من 13 ألف زجاجة. وأخيراً بيت جميل في هندوراس، شُيد باستخدام 8000 زجاجة فارغة، وهو ما وفر إلقاء 12 متر مكعب من النفايات، وأهم ما يميزه سقفه الأخضر المزروع الذي يوفر منظراً جميلاً ويقلل من تكلفة التبريد والتدفئة.

[59] البلاستيك يتفاعل مع الحرارة و يبعث غاز سام (فورمالدهايد) من المؤكد له تأثير على صحة الإنسان .. وبهذا يكون استبدال الزجاجات البلاستيكية بأخرى عضوية سهلة التحلل افضل كالبلاستيك من قشر الجمبري

نظام كوفور COFFOR للبناء الخرساني السريع

نهج في البناء يعتمد على استخدام ألواح مسبقة الصنع من الخرسانة لتسريع عمليات البناء. يتم تصنيع هذه الألواح في مصانع مخصصة، ثم يتم نقلها إلى موقع البناء وتجميعها لتشكيل الجدران والأعمدة والأسقف بشكل سريع. ثم تصب داخلها الخرسانة في الموقع حيث توفر 60% من الوقت لإنشاء نفس المبنى بالطريقة التقليدية

تتميز هذه التقنية بسرعة التنفيذ والتوفير في الوقت والتكاليف مقارنة بالبناء التقليدي، حيث يمكن أن تكون عمليات البناء أكثر فعالية ودقة. كما تساعد هذه الألواح المسبقة الصنع في تحسين جودة البناء وتقليل الفاقد من المواد، مما يجعلها خيارًا مثاليًا لمشاريع البناء ذات الجدول الزمني الضيق والمشاريع التي تتطلب تنفيذًا سريعًا.
بالإضافة إلى ذلك، يوفر نظام كوفور للبناء الخرساني السريع ميزة في العزل الحراري والصوتي، حيث يمكن تضمين مواد عازلة في الألواح المسبقة الصنع. كما أنه يسهل التخطيط وإدارة العمليات البنائية بشكل أفضل، نظرًا لتقليل الاعتماد على العمل اليدوي وتقليل حاجة إلى العمالة الفنية المتخصصة.

تُستخدم تقنية كوفور في مجموعة متنوعة من التطبيقات البنائية، بما في ذلك بناء المباني السكنية والتجارية والصناعية. وتعد هذه التقنية خيارًا شائعًا في الأماكن التي تتطلب إنشاءات سريعة مثل المشاريع العسكرية والمستشفيات المؤقتة والمنشآت الرياضية المؤقتة خلال فترات الأحداث الكبيرة.

يتميز تركيب COFFOR بالسهولة والسرعة, وقد أثبتت الخبرة المكتسبة أنه يمكن تركيب قالب COFFOR بسرعة تبلغ ضعف الألواح القياسية.

يمكن ضبط الفتحات (الأبواب والنوافذ) والزوايا وحوائط الفصل بسهولة, كما يمكن إدخال حديد التسليح بسهولة.

يمكن بفضل البنيان الخفيف لقالب COFFOR إجراء تغييرات اللحظة الأخيرة على موقع الإنشاء بسهولة , كما يمكن قطع لوحات COFFOR بسهولة باستخدام مقصات قطع أو منشار دائري.

يمكن تدريب العمال في الموقع بسهولة خلال أيام قليلة, إذ لا يحتاج نظام COFFOR لبساطته إلى عمال ذوي مهارات عالية.

يمكن باستخدام COFFOR صب الخرسانة مرة واحدة على كل الأرضية, كما يمكن حتى صب الحوائط و البلاطة العلوية في نفس الوقت.

يمكن بفضل هذه التحسينات في الإنتاجية تقليص زمن إنشاء الهيكل الخرساني للبناية من 6 شهور باستخدام الألواح إلى 4 شهور باستخدام COFFOR وبنفس طقم العمال, مما يقلل جميع التكاليف الثابتة المتعلقة بالموقع.

سرعة التجميع مفيدة لجميع الأطراف:

بالنسبة لشركة الإنشاءات الفائزة بالعقد فإنها ستستلم مدفوعات العمل المنجز بسرعة وذلك بفضل تقليل زمن الإنشاء.

وبالنسبة للمقاول فإنه سيستلم دفعات مقدمة من المشترين مما يساعده على إنجاز أعماله بسرعة أكبر, وبالتالي يمكنه عمل المزيد من العمليات في نفس الوقت وزيادة أرباحه عن رأس المال المستثمر.

وبالنسبة للسكان فسوف يتمكن من السكن في شقته مبكرا.

باستخدام COFFOR يكون الموقع نظيفا وخاليا من الأشياء المبعثرة

زيادة الأمان باستخدام COFFOR لا حاجة للدعائم الثقيلة المزعجة مع COFFOR حيث أن الألواح الخشبية العادية تكفى.

يتم التخلص من حوادث سقوط الأشياء الثقيلة أو الأوناش نظرا لعدم وجود أوناش فبالإمكان إنجاز العمل حتى عند وجود رياح شديدة.

باستخدام قالب COFFOR يتم تركيب سقالة الواجهة في نفس وقت إنشاء المبنى مما يقلل مخاطر الحوادث.

سهولة التحكم في حديد التسليح باستخدام COFFOR قبل صب الخرسانة



يكون الحديد الموجود في قالب COFFOR كافيا في العديد من الحالات دون الحاجة للمزيد من حديد التسليح.

وإذا دعت الضرورة إلى إضافة حديد تسليح فان الرؤية من خلال قالب COFFOR تسمح بسهولة التحكم في حديد التسليح الموجود بالفعل, وهذه الإمكانية في التحكم تكون مفيدة في بعض المواقف بصفة خاصة.

تحسين جودة الخرسانة باستخدام COFFOR تكون الخرسانة المستخدمة مع COFFOR من النوع القياسي

إن التخلص السريع من الماء الزائد من خلال الشبكات يؤدى إلى تحسين جودة الخرسانة, وقد أظهرت الاختبارات التي أجريت في مركز C.S.T.B (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) في باريس بفرنسا وفى معهد l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées فى باريس بفرنسا زيادة في مقاومة الانضغاط وتناقص في ظاهرة الانكماش.

لم يعد هنالك حاجة إلى شبك سلك منع التشقق عند استخدام COFFOR.

يتم التخلص إلى حد كبير من المشاكل المتصلة برشح وتعتيق الخرسانة, وتآكل الحديد, والتلف الناجم عن الجليد وذلك بفضل تناقص ظاهرة الانكماش.

يقلل استخدام COFFOR من مطالبات تحمل المسئولية الناشئة عن الشروخ, حيث أن مشكلة الشروخ تشكل قدرا كبيرا من المطالبات لدى شركات التأمين.

تتيح مشاهدة صب الخرسانة في حد ذاتها سهولة التحكم مع إزالة خطر حدوث فواصل وملء غير كاف. تكون الذبذبة (الاهتزاز) الداخلية ضرورية للخرسانة الجيدة كما هو الحال مع المسطحات الغير منفذة للماء, ويسمح قالب COFFOR بمجال كاف للذبذبة الداخلية.

إمكانية الابتكار مع COFFOR لا تحدها القيود الفنية تسمح سهولة استعمال COFFOR بأي نوع من أنواع العمارة: مستقيمة, أو مائلة, أو منحنية, أو حوائط, أو أعمدة ..الخ.

المرونة مع إمكانية قطع تصميمات معمارية غير متكررة بتكلفة اقتصادية باستخدام إمكانيات الموقع.

عدم تعرض المشروعات الصغيرة للعقوبة من خلال الاستثمار في ألواح خاصة يصعب استهلاكها في مبنى صغير.

يمكن بصفة عامة استخدام COFFOR في أي نوع من الإنشاءات الخرسانية: تناسب COFFOR أية فكرة ثم تأتى الخرسانة ذلك.





من السهل بناء أي نوع من أنواع العمارة باستخدام COFFOR, كالحوائط المستديرة على سبيل المثال, وقد أخذت هذه الصور أثناء إنشاء مبنى مكون من سبعة طوابق بوسط باريس بفرنسا.

يوفر يناسب COFFOR العديد من المزايا لأعمال الإنشاء في المناطق الزلزالية

- يناسب COFFOR بصفة خاصة أعمال الإنشاء في المناطق الزلزالية

- إن طبيعة لوحات COFFOR مثالية لإنشاء حوائط وتجاويف مجردة اللازمة لمقاومة القوى الأفقية للزلازل.

- تكون الروابط في نظام COFFOR بين الحوائط وبعضها البعض وبين الحوائط والبلاطات ذات فاعلية مع حديد التسليح الخاص بالمواصلة, وفضلا عن ذلك فمن الممكن صب الخرسانة في الحائط والبلاطة العلوية في نفس الوقت مما يقوم بتحسين الربط.

- يمكن دمج احتياجات حديد التسليح بالمصنع بناء على الحسابات الاستاتيكية في لوحات COFFOR أو إدخالها في الموقع عند تركيب اللوحات.

- يكون من السهل التحكم في إدخال حديد التسليح قبل الصب بسبب شفافية الشبك, وتشير الخبرة المكتسبة إلى مسئولية عدم كفاية التحكم عن التلف الشديد الذي يقع بالمباني التي تتعرض للزلازل والتي يودي بحياة الكثيرين.

- تعمل حوائط COFFOR كإطارات مرنة, إذ يتغير شكلها باستمرار مع الاحتفاظ بمقدرتها على المقاومة قبل حدوث انهيار, كما أنها لا تنهار بأسلوب هش.

- إن انحصار الأنقاض المحتملة بين القفص الحديدي للوحات COFFOR يوفر المزيد من الحماية لمنع الأنقاض من التبعثر عند حدوث زلزال كبير.

- وفي الختام فإن تأثير الانثناء الحلقي لحديد التسليح الأفقي الذي يربط جانبي اللوحات يقوم بدعم مقاومة الحائط بأسلوب لا يتوفر في أي نظام آخر.

- يجب أن يلبى تصميم المبنى المتطلبات الزلزالية للمنطقة, ويتم تحديد التصميم الإنشائي, وسمك الحوائط بواسطة مهندسين مدنيين أكفاء, وعلى هذا الأساس يمكن إنشاء حوائط خرسانية مقاومة للزلازل بتقنية COFFOR بجودة تفوق أي نظام خرسانة آخر.

الحائط المجاور

ويمكن التمتع بنفس الميزة عند بناء حائط مجاور بالنسبة للمبنى الموجود, ويستخدم لوحة COFFOR مزدوجة الوجه حيث تقوم بالتخلص من أي ضغط على المبنى الموجود تماما, وفضلا عن ذلك فبالإمكان ترك مسافة بين الحائط المجاور وحائط COFFOR , ومن الممكن مراعاة شكل الحائط المجاور بسهولة حتى لو كان به زوايا أو حواف.



باستخدام COFFOR تم إقامة حوائط الوصل على ثلاثة جوانب بهذا المنشأ الموجود في باريس.

الحوائط الحاملة والأساسات الخاصة

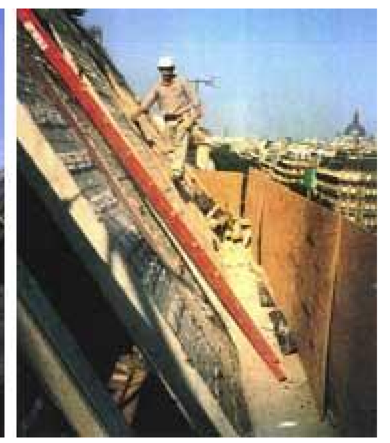
بالنسبة للحوائط الحاملة فعندما تكون الإنشاءات قائمة في مواجهة منزلق حاد ويكون من الصعب الوصول لإعداد الأساسات أو عمل مدخنة فلا خلاف على أن قالب COFFOR هو أقل الوسائل تكلفة وذلك بفضل خفة وزنه وسهولة استعماله.

إمكانية البناء بدون أوناش في مراكز المدن أو عندما يكون من الصعب إجراء التركيبات في الموقع.

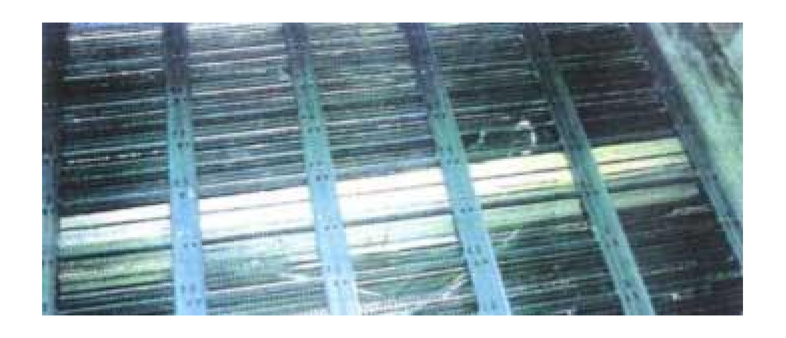
يمكن استخدام COFFOR للأساسات



يمكن استخدام COFFOR للأسقف أو أية حوائط مائلة

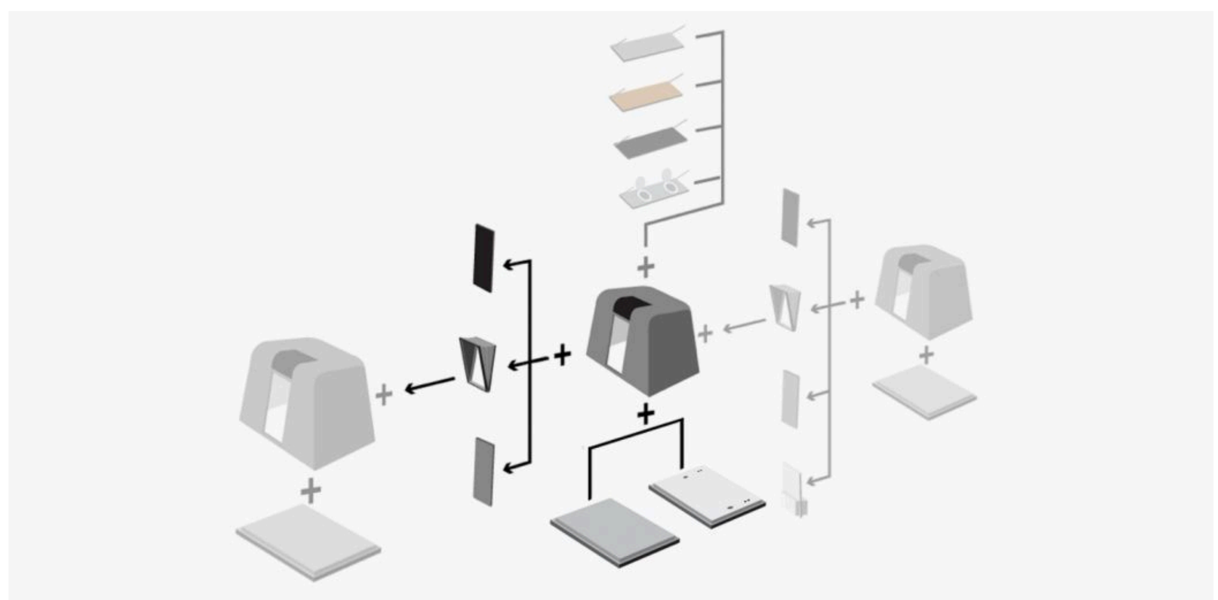



يمكن أيضا استخدام COFFOR للأرضيات



نظام الإسكان إكسو





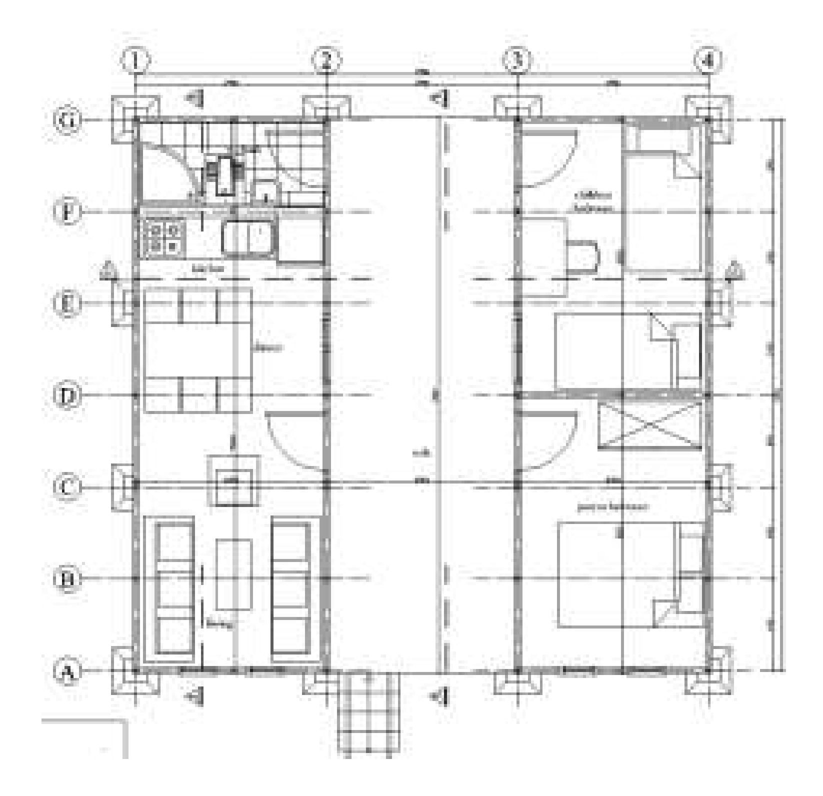
ملجأ ذكي وقابل للحمل ويمكن إرساله بسهولة إلى مناطق الكوارث.

https://theindexproject.org/award/nominees/139

يعد نظام Exo Housing System حلاً سريع الاستجابة للمأوى للعائلات التي فقدت منازلها بسبب الكوارث. يعد نظام Reaction Housing System حلاً فعالاً من حيث التكلفة بسعر 5000 دولار فقط لكل وحدة. يتم نقلها إلى قطعتين، القاعدة (الأرضية) والغلاف العلوي (الجدران والسقف) يتم تثبيتهما معًا ببساطة. يمكن لأربعة أشخاص التحرك وتجميع مأوى واحد في دقائق معدودة. ويعني الإعداد المجاني للأدوات والآلات الثقيلة أنه يمكن ترتيب معسكر كامل يمكن التحكم في مناخه خلال ساعات قليلة فقط. ينام كل Exo أربعة أشخاص على أسرة مفردة يمكن طيها وتعليقها على الحائط عند عدم استخدامها. تقوم مولدات الطاقة المحمولة بتزويد الوحدات بالكهرباء عبر مقاطع توصيل مغناطيسية. يوجد في الداخل أربعة منافذ لشحن الهواتف المحمولة وراديو للطقس ومكيف هواء لتوفير راحة إضافية للحنين إلى الوطن.

Post Disaster Temporary Houses

مثال زلزال مرمرة في: تركيا 1999

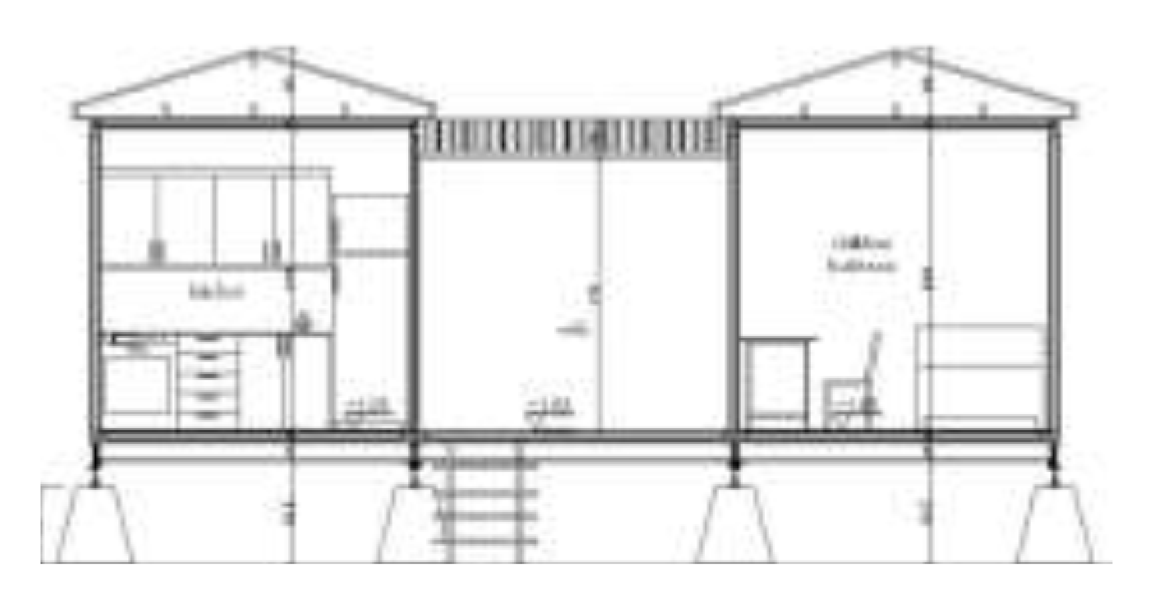


نموذج أساسي   بمساحة 50 متر مربع

Najjar A 2017- Post-disaster shelters, foundations for applying the experiment in Syrian cities (Aleppo, a case study). (Master Thesis), University of Aleppo, Syria



التكوين الحجمي



مقطع عرضي

2. الإيواء الأمن على المدى الطويل الاستراتيجي

الإيواء الأمن على المدى الطويل هو توفير المأوى الدائم للأشخاص المتضررين من الصراع أو الكوارث الطبيعية. يجب أن يكون الإيواء الأمن على المدى الطويل آمنًا ومستقرًا وملائمًا للاحتياجات الثقافية والاجتماعية للأشخاص المتضررين.

الإيواء الأمن على المدى الطويل ضروري لضمان استقرار ورفاهية الأشخاص المتضررين من الصراع أو الكوارث الطبيعية. يمكن أن يساعد في توفير شعور بالأمن والانتماء، وكذلك في تحسين إمكانية الوصول إلى الخدمات الأساسية.

و تشمل

- بناء مباني جديدة
- إعادة تأهيل المباني المتضررة

تعد إعادة تأهيل المباني المتضررة من الكوارث وسيلة فعالة لإعادة النازحين إلى منازلهم، كما أنها أقل كلفة من إعادة بناء منازل جديدة. ومع ذلك، فإن فعالية هذه العملية تعتمد على حجم الأضرار التي لحقت بالمباني.

لذلك، فإن أول خطوة مهمة في إعادة تأهيل المباني المتضررة هي إجراء مسح وتقييم شاملين لتحديد مستوى الأضرار. يتم ذلك من خلال فحص المباني بعناية وتحديد نوع ودرجة الأضرار التي لحقت بها.

بناءً على نتائج المسح والتقييم، يمكن تصنيف الأضرار إلى ثلاث فئات رئيسية:

- الأضرار البسيطة: يمكن إصلاح هذه الأضرار بسهولة باستخدام مواد وتقنيات البناء التقليدية.
- الأضرار المتوسطة: قد تتطلب هذه الأضرار أعمال إصلاح أكثر تعقيدًا، مثل استبدال بعض الأجزاء أو إعادة بناء الأجزاء المتضررة بالكامل.
- الأضرار الشديدة: قد تتطلب هذه الأضرار هدم المبنى وإعادة بنائه بالكامل.

يعتمد اختيار طريقة إعادة تأهيل المبنى على درجة الأضرار التي لحقت به. ففي حالة الأضرار البسيطة، يمكن إصلاح المبنى باستخدام مواد وتقنيات البناء التقليدية. أما في حالة الأضرار المتوسطة أو الشديدة، قد يتطلب الأمر استخدام مواد وتقنيات بناء حديثة أو أساليب إعادة تأهيل مبتكرة.

في جميع الحالات، يجب أن يتم التخطيط وتنفيذ عملية إعادة تأهيل المباني المتضررة بعناية، وذلك لضمان سلامة المبنى وسكانه. كما يجب أن يتم اختيار بدائل وبرامج لعمليات إصلاح المنازل ، ويتم اختيار أيها أفضل بحسب الظروف والواقع، وتهدف هذه البرامج إلى إعادة الوضع إلى سابق عهده قبل الكارثة.

تشمل العناصر الرئيسية للإيواء الأمن على المدى الطويل ما يلي:

- توفير مساكن دائمة
- توفير الوصول إلى الخدمات الأساسية، مثل المياه والصرف الصحي والرعاية الصحية والتعليم
- توفير فرص العمل والتنمية الاقتصادية

و يمكن استخدام Light-gauge steel

الفولاذ المقاس الخفيف هو نوع من الفولاذ الذي يتم تشكيله باستخدام عملية تسمى التشكيل البارد. تتضمن هذه العملية تمرير صفيحة فولاذية من خلال سلسلة من البكرات، مما ينتج عنها ألواح أو أنابيب أو أشكال أخرى ذات سمك أقل من الفولاذ المصبوب أو المدلفن.



ألواح فولاذية ذات مقاييس خفيفة

يتميز الفولاذ المقاس الخفيف بالعديد من المزايا، بما في ذلك:

- وزنه الخفيف: الفولاذ المقاس الخفيف أخف وزنًا من الفولاذ المصبوب أو المدلفن، مما يقلل من الحمل على الهياكل ويسهل النقل والتركيب.
- قوة عالية: الفولاذ المقاس الخفيف قوي للغاية بالنسبة إلى وزنه، مما يجعله مثاليًا للتطبيقات التي تتطلب قوة عالية مع الحد الأدنى من الوزن.
- قابلية التشكيل العالية: الفولاذ المقاس الخفيف قابل للتشكيل بسهولة، مما يجعله مثاليًا لإنشاء أشكال معقدة.
- التكلفة المنخفضة: الفولاذ المقاس الخفيف أقل تكلفة من الفولاذ المصبوب أو المدلفن، مما يجعله خيارًا جذابًا للتطبيقات الاقتصادية.

يستخدم الفولاذ المقاس الخفيف في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك:

- البناء: يستخدم الفولاذ المقاس الخفيف في بناء المباني السكنية والتجارية والصناعية.
- الهندسة المدنية: يستخدم الفولاذ المقاس الخفيف في بناء الجسور والأنفاق والطرق والمرافق الأخرى.
- التصنيع: يستخدم الفولاذ المقاس الخفيف في صناعة السيارات والأجهزة الإلكترونية والأجهزة الأخرى.

- النقل: يستخدم الفولاذ المقاس الخفيف في صناعة السيارات والطائرات والسفن.

يمكن أن يكون الفولاذ المقاس الخفيف خيارًا جذابًا للعديد من التطبيقات، بما في ذلك إعادة الإعمار. يمكن أن يساعد في توفير هياكل قوية وخفيفة الوزن وقابلة للتشكيل بتكلفة معقولة.

يعتبر الفولاذ المقاس الخفيف آمنًا عند حدوث انهيار.

يتميز الفولاذ المقاس الخفيف بمقاومة عالية للشد، مما يعني أنه يمكن أن يتحمل قوة شد كبيرة دون الانهيار. كما أنه مرن نسبيًا، مما يعني أنه يمكن أن يمتص الصدمات دون كسر.

ومع ذلك، فإن سلامة الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف تعتمد على عوامل أخرى، مثل:

- تصميم الهيكل: يجب تصميم الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف بشكل صحيح لتحمل الأحمال المتوقعة، بما في ذلك أحمال الرياح والزلازل.
- جودة المواد: يجب استخدام مواد عالية الجودة في بناء الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف.
- التركيب السليم: يجب تركيب الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف بشكل صحيح وفقًا للتعليمات.

إذا تم تصميم وبناء وتركيب الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف بشكل صحيح، فمن المرجح أن تكون آمنة عند حدوث انهيار.

فيما يلي بعض النصائح لتحسين سلامة الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف عند حدوث انهيار:

- استخدم مواد عالية الجودة: اختر مواد ذات مقاومة عالية للشد والصلابة.
- استخدم تصميمًا متينًا: اضمن أن الهيكل يمكنه تحمل الأحمال المتوقعة.
- استخدم تقنيات تركيب مناسبة: قم بتركيب الهيكل وفقًا للتعليمات.
- قم بإجراء الصيانة الدورية: افحص الهيكل بانتظام بحثًا عن أي تلف أو تآكل.

من خلال اتباع هذه النصائح، يمكنك تحسين سلامة الهياكل المصنوعة من الفولاذ المقاس الخفيف ومساعدة في حماية الأشخاص والممتلكات في حالة حدوث انهيار.

الخرسانة المسلحة بالفيبر G.R.C [60]

الخرسانة المسلحة بالألياف GRC هي نوع من الخرسانة التي تضاف فيها ألياف طويلة ورفيعة إلى الخليط الخرساني. تعمل الألياف على تحسين خصائص الخرسانة، مثل قوتها ومقاومة الشد والانكماش والتشوه.

هناك أنواع مختلفة من الألياف التي يمكن استخدامها في الخرسانة المسلحة بالألياف، بما في ذلك الألياف الزجاجية والألياف الفولاذية والألياف الكربونية والألياف الطبيعية مثل الألياف النباتية.

مزايا الخرسانة المسلحة بالألياف

تتمتع الخرسانة المسلحة بالألياف بالعديد من المزايا مقارنة بالخرسانة التقليدية، بما في ذلك:

- مقاومة أكبر للتشقق والكسر: تمنع الألياف الخرسانة من التشقق عند تعرضها لقوى شد. وهذا يجعل الخرسانة المسلحة بالألياف أكثر متانة ومقاومة للعوامل الجوية.
- الخرسانة المسلحة بالألياف أكثر مقاومة للتشقق
- مقاومة أكبر للتشوه: تمنع الألياف الخرسانة من التشوه عند تعرضها لقوى ضغط. وهذا يجعل الخرسانة المسلحة بالألياف أكثر ثباتًا ومقاومة للزلازل.
- الخرسانة المسلحة بالألياف أكثر مقاومة للتشوه
- مقاومة أفضل لعوامل التعرية: تحمي الألياف الخرسانة من التآكل والعوامل الجوية الأخرى. وهذا يجعل الخرسانة المسلحة بالألياف أكثر متانة وعمرًا أطول.
- وزن أقل: تزن الخرسانة المسلحة بالألياف أقل من الخرسانة التقليدية. وهذا يجعلها أكثر ملاءمة للتطبيقات التي تتطلب بنية خفيفة الوزن.



[60] http://www.achturk.com/
https://drive.google.com/drive/folders/12dYEJXUwJsqO_rWZ0H7OWCe_NUDCIc8L?usp=sharing

- الخرسانة المسلحة بالألياف أخف وزنًا
- تكلفة أقل: يمكن أن تكون الخرسانة المسلحة بالألياف أقل تكلفة من الخرسانة التقليدية، خاصة في التطبيقات التي تتطلب استخدام كميات كبيرة من حديد التسليح.



الخرسانة المسلحة بالألياف أقل تكلفة

تطبيقات الخرسانة المسلحة بالألياف

تستخدم الخرسانة المسلحة بالألياف في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك:

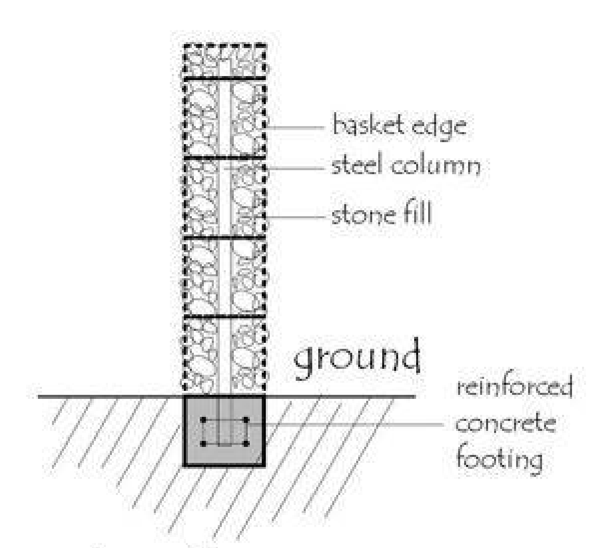
- الأرضيات: يمكن استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف للأرضيات الداخلية والخارجية. وهي مثالية للأرضيات التي تتعرض لحركة مرور عالية أو قوى شد.
- الجدران: يمكن استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف للجدران الداخلية والخارجية. وهي مثالية للجدران التي تتعرض لقوى شد أو ضغط.
- الأسقف: يمكن استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف للأسقف الداخلية والخارجية. وهي مثالية للأسقف التي تتعرض لقوى شد أو ضغط أو تشوه.
- السلالم: يمكن استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف للسلالم الداخلية والخارجية. وهي مثالية للسلالم التي تتعرض لقوى شد أو ضغط.
- الأرصفة: يمكن استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف للأرصفة الداخلية والخارجية. وهي مثالية للأرصفة التي تتعرض لحركة مرور عالية أو قوى شد.
- الجسور: يمكن استخدام الخرسانة المسلحة بالألياف في الجسور والهياكل الهندسية الأخرى. وهي مثالية للتطبيقات التي تتطلب بنية قوية ومتينة.

مستقبل الخرسانة المسلحة بالألياف

تتمتع الخرسانة المسلحة بالألياف بإمكانية كبيرة في مجموعة متنوعة من التطبيقات. مع استمرار تطوير تقنيات تصنيع الخرسانة المسلحة بالألياف، من المتوقع أن تصبح أكثر شيوعًا في المستقبل.

الغابيون (Gabion)

الغابيون   هو عبارة عن سلة مصنوعة من شبكة سلكية مجلفنة أو مغلفة بالبلاستيك، تُملأ بالحجارة أو الصخور لتشكيل هياكل قوية قابلة للاختراق.



استخدامات الغابيون في إعادة الإعمار:

- **الجدران الداعمة:** يمكن استخدام الغابيون لبناء جدران داعمة قوية لحماية المنحدرات ومنع الانهيارات الأرضية.
- **حماية ضفاف الأنهار:** يمكن استخدام الغابيون لحماية ضفاف الأنهار من التآكل والانجراف، خاصة خلال الفيضانات.
- **التحكم في الفيضانات:** يمكن استخدام هياكل الغابيون للتحكم في تدفق المياه ومنع الفيضانات.
- **بناء الطرق:** يمكن استخدام الغابيون لبناء جدران الطرق وترسيخها.
- **تشييد المباني:** يمكن استخدام الغابيون في تشييد بعض أنواع المباني، مثل الجدران الخارجية والأسوار.



مزايا استخدام الغابيون في إعادة الإعمار:

- **قوة التحمل:** تتميز هياكل الغابيون بقوة تحمل عالية وقدرة على مقاومة العوامل الطبيعية القاسية.
- **الاستدامة:** تعتبر هياكل الغابيون صديقة للبيئة، حيث تسمح بنمو النباتات على سطحها مما يخلق بيئة طبيعية.
- **التكلفة:** تعتبر هياكل الغابيون اقتصادية مقارنة ببعض مواد البناء الأخرى.
- **سهولة التركيب:** يمكن تركيب هياكل الغابيون بسهولة نسبية دون الحاجة إلى معدات ثقيلة.
- يمكن استخدام الركام إن اهمية هذا النظام تكمن في عدم حاجته الى قوالب، والى مواد خام باعتبار أن 80% من الوحدة تصنع من الأنقاض، وفي عدم الحاجة ايضاً الى يد عاملة ماهرة او متخصصة

بعض النقاط التي يجب مراعاتها عند استخدام الغابيون في إعادة الإعمار:

- **نوع التربة:** يجب التأكد من أن نوع التربة مناسب لتركيب هياكل الغابيون.

- **تصميم الهيكل:** يجب تصميم هيكل الغابيون بشكل صحيح لضمان قدرته على تحمل الأحمال المطلوبة.
- **نوع الحجارة:** يجب استخدام حجارة ذات حجم وشكل مناسبين لملء هياكل الغابيون.
- **الصيانة:** تتطلب هياكل الغابيون بعض الصيانة الدورية للتأكد من سلامتها.

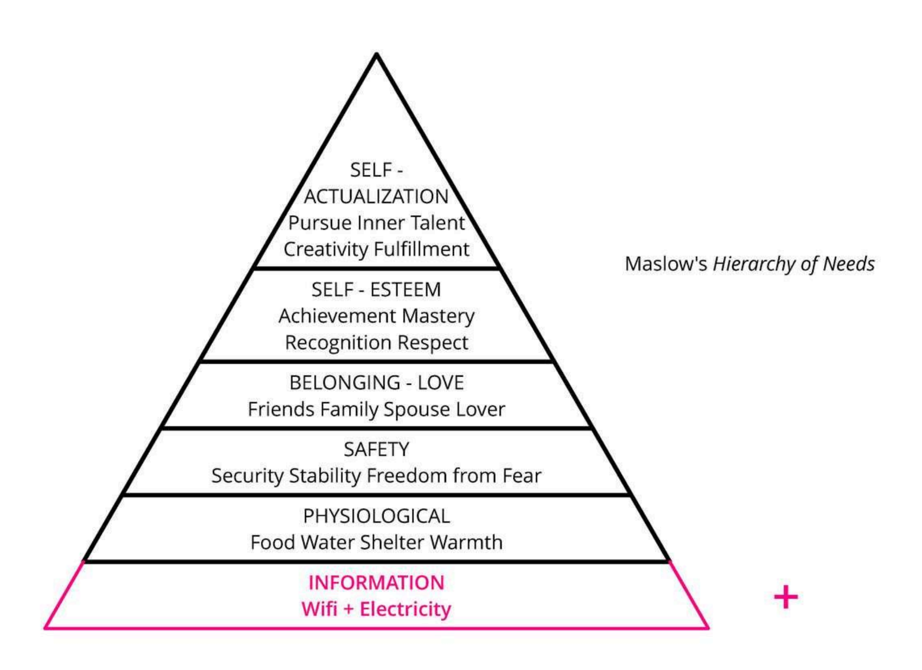
خلاصة:

يعتبر الغابيون خيارًا ممتازًا للاستخدام في إعادة الإعمار، وذلك بفضل مزايا قوته وسهولة تركيبه وفعاليته في حماية المنشآت من المخاطر الطبيعية.

27 May 2024

1. الطاقة

الطاقة[1] من أساسيات الحياة حسب مخطط ماسلو "التسلسل الهرمي للاحتياجات"



كان الانتهاء من مخطط ماسلو "التسلسل الهرمي للاحتياجات" علامة مهمة خلال صيف عام 2015. فقد أظهر أن WIFI والكهرباء أكثر أهمية من الاحتياجات الأخرى.

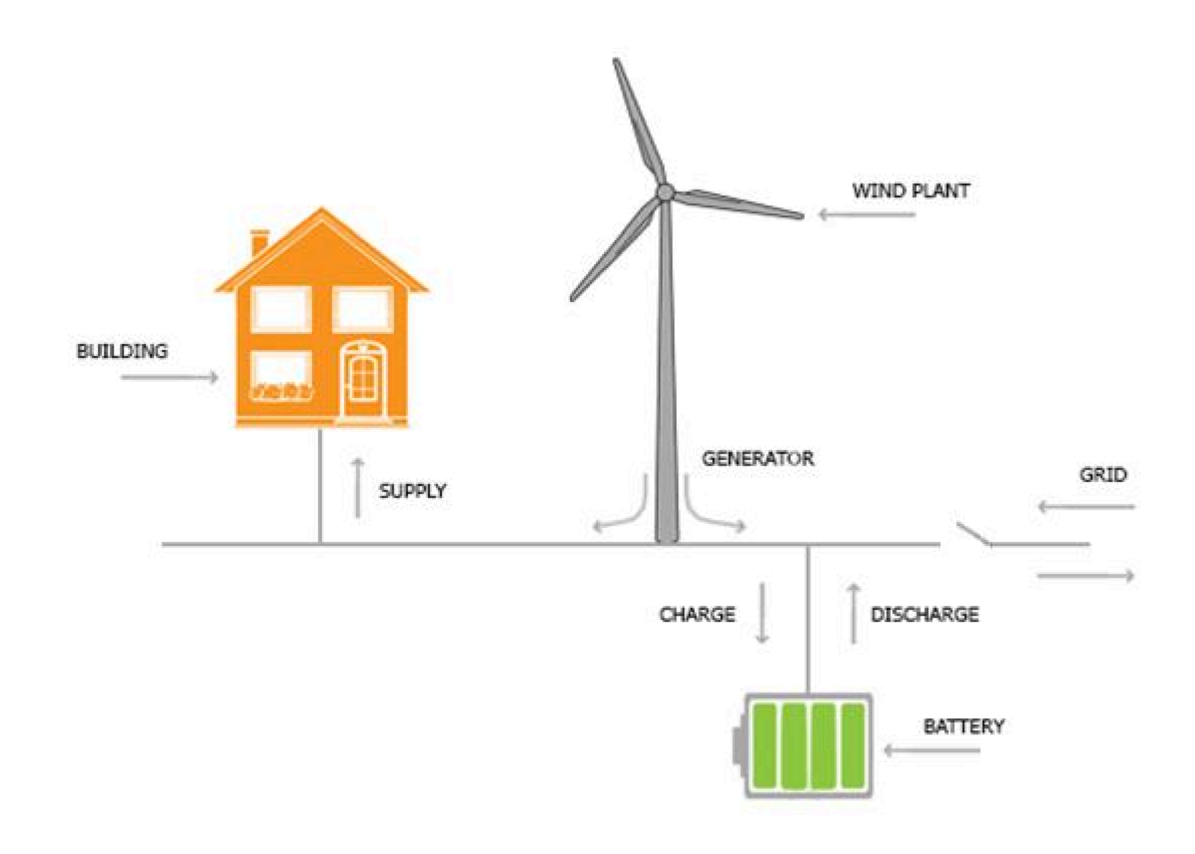
[1] على الرغم من أن المدن تشغل 2٪ فقط من مساحة اليابسة في العالم، إلا أنها تستهلك أكثر من ثلثي طاقة العالم وتشكل أكثر من 70٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية. تعد مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة - المستخدمة جنبًا إلى جنب مع الشبكات الذكية - أساسية لوضع حد للآثار الضارة الناجمة عن ارتفاع الطلب على الطاقة.

إذن ما هي الشبكة الذكية؟ بدمج كل شيء بدءًا من العدادات والأجهزة الذكية إلى الطاقة المتجددة، فإن الشبكة الذكية عبارة عن شبكة طاقة على مستوى المدينة تتيح للمستخدمين أن يكونوا أكثر وعياً بخيارات الطاقة الخاصة بهم - واتخاذ قرارات أفضل بشأن البيئة.

يُظهر تقرير منظور الطاقة العالمي لعام 2019 الصادر عن شركة McKinsey & Company أن الطلب العالمي على الطاقة سيشهد استقرارًا بحلول عام 2030، مدفوعًا بشكل أساسي بتغلغل مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة. نظرًا لأن مصادر الطاقة المستدامة تقلل بشكل كبير من انبعاثات الكربون وتحسن الظروف المعيشية في المناطق الحضرية، يتجه المزيد والمزيد من المدن إلى طاقة الرياح والطاقة الشمسية في سعيها من أجل مستقبل نظيف ومنخفض الكربون.

الطاقة البديلة هي مصادر الطاقة التي لا تعتمد على الوقود الأحفوري. يمكن أن توفر الطاقة البديلة مصدرًا موثوقًا للطاقة في حالات الطوارئ، ويمكن أن تساعد أيضًا في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. مما يمكن أن يحسن جودة الهواء والصحة العامة.

أفضل حلول الطاقة المتجددة في غزة هي تلك التي تلبي الاحتياجات المحلية والأولويات الاستراتيجية للقطاع. تتمتع غزة بإمكانيات كبيرة للطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية والرياح والغاز الحيوي.



مخطط نموذجي لشبكة ميكروية كهربائية مع موارد طاقة متجددة في وضع متصل بالشبكة

و يمكن الاستعانة ب الشبكة الصغيرة (Microgrid) : هي نظام توزيع للطاقة الكهربائية يتكون من مجموعة من مصادر الطاقة المتنوعة مثل الطاقة الشمسية والرياح والديزل والبطاريات، بالإضافة إلى أحمال الطاقة المتصلة بها. تعمل الشبكة الصغيرة على توفير الكهرباء بشكل مستقل عن الشبكة الكهربائية الرئيسية، مما يسمح بتشغيلها كوحدة مستقلة أو كجزء متصل بالشبكة الرئيسية. تتيح الشبكة الصغيرة توليد الطاقة بشكل مستدام وتوفير الطاقة في المناطق النائية أو خلال حالات الطوارئ. كما تساهم في تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية التي تسبب التلوث.

الشبكات الصغيرة تُعتبر مفيدة جدا في عمليات إعادة الإعمار. فهي توفر حلا مستداما ومرنا لتوزيع الطاقة الكهربائية في المناطق التي تحتاج إلى إعادة الإعمار بسبب الكوارث الطبيعية أو النزاعات أو البنية التحتية القديمة. تساعد الشبكات الصغيرة في توفير الطاقة الكهربائية بشكل مستمر ومستقل، مما يسهم في استقرار البنى التحتية وتعزيز عمليات إعادة الإعمار. كما تعمل الشبكات الصغيرة على توفير فرص لتطوير البنى التحتية بطرق أكثر فعالية واستدامة، مما يساهم في تعزيز الاقتصاد المحلي ورفع مستوى المعيشة للسكان في المناطق المتضررة.

كيف تعمل الشبكة الصغيرة (Microgrid)؟ لفهم كيفية عمل الشبكة الصغيرة، علينا أولاً فهم كيفية عمل الشبكة التقليدية. الشبكة التقليدية تربط المنازل والشركات والمصانع والمباني الأخرى بمصادر الطاقة المركزية، مما يسمح لنا باستخدام الأجهزة الكهربائية وأنظمة التدفئة والتبريد والإلكترونيات. ومع ذلك، يمكن أن يكون هذا التوزيع المركزي سلبيًا في بعض الأحيان، خاصةً عندما نحتاج إلى صيانة أو إصلاحات في الشبكة الوطنية، أو عندما تتعرض لعوامل خارجية مثل الحوادث أو انقطاع الكهرباء بسبب خطوط الضغط العالي أو عطل في محطات التوليد، مما يتسبب في توقف الشبكة بأكملها وتأثيرها على المؤسسات والمصانع والمستهلكين.

هنا يأتي دور الشبكة الصغيرة (Microgrid)، حيث تساعد الشبكة الرئيسية في توزيع الطاقة في المناطق السكنية أو الصناعية أو القرى أو حتى المحافظات المعينة. ومن جهة أخرى، تعمل كمصدر احتياطي لطاقة الشبكة الرئيسية في تجهيز تلك المناطق المعزولة إلى حد ما عن الشبكة الرئيسية. فمن المهم والضروري أن تؤدي الشبكة الصغيرة دورها المتميز في توزيع الطاقة الكهربائية للمناطق والقرى النائية خاصةً في حالات الطوارئ باستخدام نفس إمكانيات الشبكة الكهربائية الرئيسية.

عادةً ما تعتمد مصادر الشبكة الصغيرة على مصادر طاقة متوفرة في تلك المناطق، وتشمل غالبًا الطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الأنهار والبحار، وأحيانًا تعتمد على المولدات الصغيرة الموزعة أو البطاريات أو خلايا الوقود أو الطاقة المستخرجة من النفايات. وتختلف تشغيلها حسب الغرض الذي أنشئت من أجلها وتختلف قدرتها وكيفية إدارتها ومتطلباتها.

تتصل الشبكة الصغيرة بالشبكة المحلية عند نقطة اقتران مشتركة تحافظ على الجهد والفولتية عند نفس مستوى الشبكة الرئيسية، وتمكن من فصلها عن الشبكة الرئيسية تلقائيًا أو يدويًا، ثم تعمل الشبكة الصغيرة كشبكة مفردة معزولة عن المناطق المجاورة.

من مزايا الشبكة الصغيرة: تعزز استقلالية المجتمعات في توليد واستهلاك الطاقة، وتقلل من التلوث البيئي، وتدعم موثوقية النظام الكهربائي، وتجعل الشبكة الرئيسية أقل تأثراً بالكوارث المحلية والحوادث، وتزيد قدرتها على التحمل والمرونة. وتعتمد عادةً على مصادر طاقة هجينة ومتنوعة بحسب توافرها في كل منطقة في العالم.

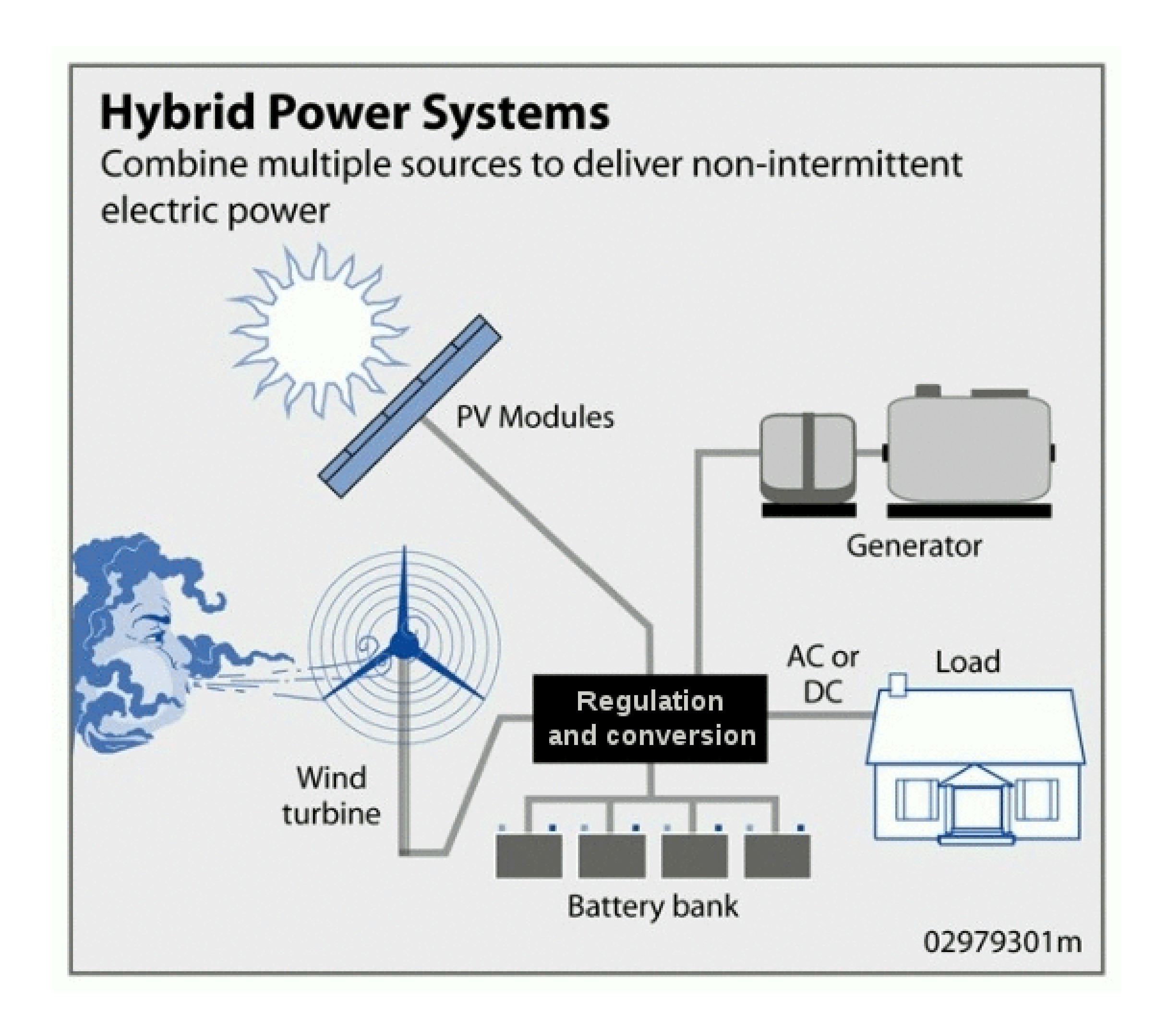
تختلف نوعية الشبكات الصغيرة من واحدة إلى أخرى بحسب حجم المنظومة وسعتها. تُعتمد الشبكات الصغيرة كثيرًا في دول العالم المتقدمة مثل الولايات المتحدة والصين والهند، ويمكن أن تغذي منشآت أو تجمعات صناعية أو قرى.

الشبكات الصغيرة لا توفر نسخًا احتياطيًا فقط للشبكة الرئيسية في حالات الطوارئ، بل يمكن استخدامها أيضًا لخفض تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية والكلف الكلية لمشاريع بناء وتصميم الشبكات الرئيسية.

مميزات الطاقة المتجددة

- متوفرة في معظم دول العالم.
- لا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة للكائنات الحية.
- اقتصادية في كثير من الاستخدامات.
- ضمان استمرار توافرها وتواجدها.
- تستخدم تقنيات غير معقدة.
- لا تنفذ وتتجدد باستمرار.
- لا تساهم في الانبعاثات الغازية الملوثة للبيئة
- التقليل من الانبعاثات الحرارية الناتجة عن توليد الطاقة.

و يمكن دمج اكثر من مصدر للطاقة من خلال منظومات الطاقة المتجددة الهجينة مع مولدات الديزل و المتصلة بالشبكة (Hybrid PV-Diesel Gen-Sets):



أنواع أنظمة الطاقة الشمسية الهجينة مع مولدات الديزل و المتصلة بالشبكة:

- **نظام هجين متزامن**: تعمل الألواح الشمسية ومولد الديزل معًا لتزويد الأحمال بالطاقة في نفس الوقت.
- **نظام هجين غير متزامن**: تعمل الألواح الشمسية ومولد الديزل بشكل منفصل، مع إعطاء الأولوية للطاقة الشمسية.
- **نظام هجين مع تخزين**: يتم تخزين الطاقة الشمسية الزائدة في بطاريات للاستخدام لاحقًا، أو لتشغيل الأحمال خلال انقطاع التيار الكهربائي.

عوامل يجب مراعاتها عند تصميم نظام هجين:

- **احتياجات الطاقة**: تحديد إجمالي استهلاك الطاقة اليومي وساعات الذروة.
- **الإشعاع الشمسي**: تقييم مقدار الإشعاع الشمسي المتاح في الموقع.
- **كفاءة مولد الديزل**: اختيار مولد ديزل ذو كفاءة عالية لتقليل استهلاك الوقود.
- **حجم البطارية**: تحديد حجم البطارية المطلوب لتخزين الطاقة الزائدة وتلبية احتياجات الأحمال خلال انقطاع التيار الكهربائي.
- **تكلفة النظام**: مراعاة تكلفة تركيب النظام وتشغيله وصيانته.

فوائد استخدام أنظمة الطاقة الشمسية الهجينة مع مولدات الديزل و المتصلة بالشبكة:

- **تقليل انبعاثات الكربون**: تُساهم في مكافحة تغير المناخ من خلال تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.
- **تحسين أمن الطاقة**: تضمن توفير مصدر طاقة موثوق بغض النظر عن ظروف الشبكة.
- **خفض تكاليف التشغيل**: تُقلّل من فواتير الكهرباء على المدى الطويل.
- **تعزيز استدامة الطاقة**: تُساهم في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية.

تطبيقات محددة لأنظمة الطاقة الشمسية الهجينة مع مولدات الديزل و المتصلة بالشبكة:

- **المناطق الريفية**: توفير طاقة موثوقة للمنازل والشركات والمزارع في المناطق التي تفتقر إلى شبكة كهرباء موثوقة.
- **الجزر**: توفير طاقة مستقلة للجزر التي يصعب توصيلها بشبكة الكهرباء الرئيسية.
- **المباني التجارية**: تقليل استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة المباني التجارية.
- **المرافق الصناعية**: توفير طاقة موثوقة للمرافق الصناعية التي تتطلب طاقة مستمرة.

التطورات المستقبلية:

- **انخفاض تكلفة أنظمة الطاقة الشمسية**: من المتوقع أن تنخفض تكلفة أنظمة الطاقة الشمسية مما يجعلها أكثر قابلية للتطبيق على نطاق واسع.
- **تحسين تقنيات تخزين الطاقة**: تُطوّر تقنيات تخزين الطاقة الجديدة مثل بطاريات الليثيوم لتوفير تخزين طاقة أكثر فعالية وكفاءة.

- **زيادة ذكاء أنظمة الطاقة**: تُدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء[2] في أنظمة الطاقة الهجينة لتحسين كفاءتها

[2] **إنترنت الأشياء**

مفهوم متطور لاستخدام شبكة الإنترنت لتوصيل الأشياء عموما التي لها قابلية الإتصال بالإنترنت لإرسال وإستقبال وتحليل البيانات وتنظيم العلاقة بينها بشكل يسمح بأداء وظائف مطلوبة والتحكم فيها من خلال الشبكة.

إنترنت الأشياء عبارة عن شبكة واسعة من الأجهزة المتصلة (Connected Devices) بشبكة الإنترنت، بما في ذلك الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، وأي شيء تقريباً يحمل جهاز استشعار (Sensor) داخله، كالسيارات والآلات في معامل الإنتاج، والمحركات النفاثة، وآلات حفر آبار النفط، والأجهزة المعدة للارتداء كالساعات اليدوية. حيث تقوم هذه الأشياء بجمع وتبادل البيانات.

المقومات الأساسية لتحقيق الهدف من إنترنت الأشياء

توجد مقومات أساسية لتحقيق الهدف من إنترنت الأشياء منها:-

- قابلية التنقل (Mobility): والهدف منها توفير قابلية الوصول الى الإنترنت من أي جهاز وفي أي مكان وزمان.

- الحوسبة السحابية (Cloud Computing): وتعني توفير الخدمات والموارد الحاسوبية الموزعة عبر الشبكة ليكون بالإمكان الوصول إليها من أي مكان وفي أي وقت.

- البيانات الكبيرة (Big Data): وهي قابلية معالجة وتحليل كم البيانات الهائل الذي يزداد بشكل مضطرد مع تزايد الأجهزة والأشياء المتصلة بالشبكة.

- الجيل الجديد من عناوين الإنترنت (IPV6): والذي سيزيد عدد العناوين المتوفرة لربط الأجهزة بالانترنت من اقل من 4 مليار عنوان الآن إلى (4 X10^38) عنوان مما يعني أن ربط خمسين مليار جهاز إلى الإنترنت بحلول عام 2020 سيكون شيئاً ممكناً وبسهولة.

نشأة وتطوير إنترنت الأشياء

كان أول ظهور لهذا المصطلح في بدايات القرن الواحد والعشرين بالتحديد في سنة 1999م، على يد العالم البريطاني كيفن أشتون الذي كانت فكرته أن يتم ربط بعض الأجهزة الرقمية التي توجد حولنا كـ الأدوات الكهرو منزلية بطريقة تسمح لنا بمعرفة حالاتها ومعلوماتها الدقيقة دون الحاجة الى أن نكون بالقرب منها، لكن هذه الفكرة سرعان ما لقت استحسان الشركات الكبرى مثل شركة: جارتنر الباحثة في هذا المجال التي أعادت صياغة فكرة إنترنت الأشياء .

ومن أهم التغيرات:

- أن تشمل إنترنت الأشياء على الأشخاص والحيوانات والأثاث و الملابس أيضاً .
- أن يتم ربط الأجهزة على مستوى الشبكة العالمية وليس عبر شبكات محلية صغيرة.
- أن تتصل الأجهزة المرتبطة فيما بينها، فتقرر إرسال أو استقبال البيانات دون تدخل الإنسان في عملها.

مميزات إنترنت الأشياء في المدن

يقدم إنترنت الأشياء فوائد وتطبيقات عديدة للمدن الذكية قد تشمل:

- تحسين الخدمات العامة التقليدية مثل النقل والحركة المرورية ومواقف السيارات.

وتشغيلها الذكي.

بشكل عام، تُعدّ أنظمة الطاقة الشمسية الهجينة مع مولدات الديزل و المتصلة بالشبكة حلًا واعدًا لتوفير طاقة موثوقة واقتصادية وصديقة للبيئة لمجموعة واسعة من التطبيقات.

- مراقبة وصيانة الأماكن العامة.
- مراقبة جودة البيئة (الهواء، المياه، والتربة) والحياة الفطرية
- متابعة مدى صلاحية المباني والمنشآت للعمل.
- تقليل الوقت المهدر في المعاملات الإدارية في المدينة.
- توفير إستهلاك المدينة للطاقة.
- الإضاءة الذكية للمدينة.

· تكون قادرة على تنفيذ إدارة البنية التحتية ومنها المياه والطاقة والمعلومات والإتصالات، والنقل، وخدمات الطوارئ، والمرافق العامة، والمبانى، وإدارة وفرز النفايات، وغيرها.

· تحسين نوعية الحياة للمواطنين.

· وجود شبكة الاستشعار اللاسلكية وهى شبكة من أجهزة استشعار ذكية لقياس العديد من المعلومات ونقل كافة البيانات فى نفس الوقت للمواطنين أو السلطات المعنية.

· إيجاد بيئة تستقطب رواد الأعمال وتحافظ على النمو الإقتصادى.

· ارتفاع مستويات مشاركة المواطنين في تقديم الآراء والملاحظات والتواصل مع السلطات مباشرة.

بالإضافة لذلك، يمكن من خلال البيانات المختلفة التي يتم جمعها من قبل إنترنت الأشياء زيادة الشفافية في أداء الأجهزة المختلفة ورفع مستوى الحوكمة عليها من خلال رقابة المواطنين لأدائها بصورة آنية أو شبه آنية، وأيضاً يحسن فهم المواطنين لحالة المدينة والتطورات المختلفة فيها. من خلال هذه الخدمات نستطيع القول أن إنترنت الأشياء للمدن الذكية يعتمد على مركزية المعلومات، أي وجود مركز رئيسي لتبادل المعلومات بين الأنظمة المختلفة والغير متجانسة (Heterogeneous Systems) للمدينة. ويعتبر تنظيم قطاع الاتصالات (Telecommunications) من قبل الحكومات أحد أهم أسباب تطور إنترنت الأشياء والدفع به في شؤون إدارة البلاد، حيث تتصور هذه الدول أنه من الممكن إدارة شؤون الدولة والاستفادة من مصادرها وزيادة جودة الخدمة المقدمة للمواطنين مع إنقاص تكلفة العمليات الإدارية من خلال نظم المدينة الذكية (Smart Cities) المبني على إنترنت الأشياء.

فيما يلي بعض الحلول المحددة للطاقة المتجددة في غزة:

- الطاقة الشمسية:

أشعة الشمس التي نسعى اليوم لنجعل منها بديلاً للطاقة الأحفورية؛ قد عرفها الإنسان قبل النفط، وهي أصل جميع مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة، فالنفط تشكل نتيجة حرارة باطن الأرض المستمدة من الشمس وطاقة الرياح هي أيضاً نتيجة تأثير الإشعاع الشمسي على الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية وما ينشأ عنه من فروق في الضغوط الجوية بين منطقة وأخرى مما يؤدي لنشوء الرياح، بالإضافة إلى دورها في طاقة الكتلة الحيوية عن طريق التركيب الضوئي وطاقة حرارة باطن الأرض وطاقة الأمواج، كل هذه المصادر الكثيرة والمتنوعة لمطاقة لا يمكننا إهمال دور الشمس فييا.

وتضم تقنيات تسخير الطاقة الشمسية استخدام الطاقة الحرارية للشمس سواء للتسخين المباشر أو ضمن عملية تحويل ميكانيكي لحركة أو لطاقة كهربائية، أو لتوليد الكهرباء عبر الظواهر الكهروضوئية باستخدام ألواح الخلايا الضوئية ، إضافة إلى التصميمات المعمارية التي تهدف إلى استغلال ضوء الشمس، وهي تقنيات تستطيع المساهمة في حل جزء من أزمة الطاقة التي يعاني منها العالم اليوم.

- بناء محطات توليد الطاقة الشمسية و على أسطح المنازل والمباني التجارية.
- ضرورة توفير الطاقة الكهربائية لكل مبنى ذاتيا بألواح الطاقة الشمسية تجنبا لدمار المحطات المركزية.
- تركيب الألواح الشمسية على الطرق السريعة والجسور. الطاقة الشمسية هي الخيار الأكثر ملاءمة للطاقة المتجددة في غزة. تتمتع غزة بمعدلات سطوع عالية للشمس على مدار العام، مما يجعلها مثالية للطاقة الشمسية. يمكن استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء، وتسخين المياه، وتشغيل الأجهزة المنزلية.

و قد يكون على اشكال كثيرة مثل : الواح شمسية او انبوب ضوئي

الألواح الشمسية هي أجهزة تحول ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء باستخدام ظاهرة **الخلايا الشمسية**. تتكون من خلايا مصنوعة من مواد شبه موصلة، مثل **السيليكون**. عندما يتعرض ضوء الشمس لهذه الخلايا، فإنه ينتج طاقة كهربائية يمكن استخدامها لتشغيل الأجهزة أو تخزينها في بطاريات.

أنواع الألواح الشمسية:

- **أحادية البلورة**: هي الأكثر كفاءة وفعالية، لكنها أغلى.
- **متعددة البلورات**: أقل كفاءة من أحادية البلورة، لكنها أرخص.
- **الألواح الرقيقة**: أخف وزنًا وأكثر مرونة، لكنها أقل كفاءة.

كيف تعمل الألواح الشمسية؟

1. **امتصاص الضوء**: عندما يتعرض ضوء الشمس للوحة، تمتصه خلايا السيليكون.
2. **توليد الإلكترونات**: يؤدي امتصاص الضوء إلى تحرير الإلكترونات من ذرات السيليكون، مما يخلق تيارًا كهربائيًا.
3. **التيار المستمر**: ينتج عن التيار الكهربائي المباشر (DC) من الخلايا.
4. **محول التيار**: يتم تحويل التيار المستمر إلى تيار متناوب (AC) بواسطة محول، وهو النوع الذي تستخدمه معظم المنازل والأجهزة.

مميزات الألواح الشمسية:

- **طاقة متجددة**: مصدر طاقة نظيف ومتجدد لا ينضب.
- **توفير المال**: تقلل من فاتورة الكهرباء على المدى الطويل.

- **تقليل الانبعاثات**: لا تنتج انبعاثات ضارة، مما يساعد على مكافحة تغير المناخ.
- **صيانة منخفضة**: لا تتطلب صيانة منتظمة.
- **متعددة الاستخدامات**: يمكن استخدامها في المنازل والشركات والمزارع والمناطق النائية.

عيوب الألواح الشمسية:

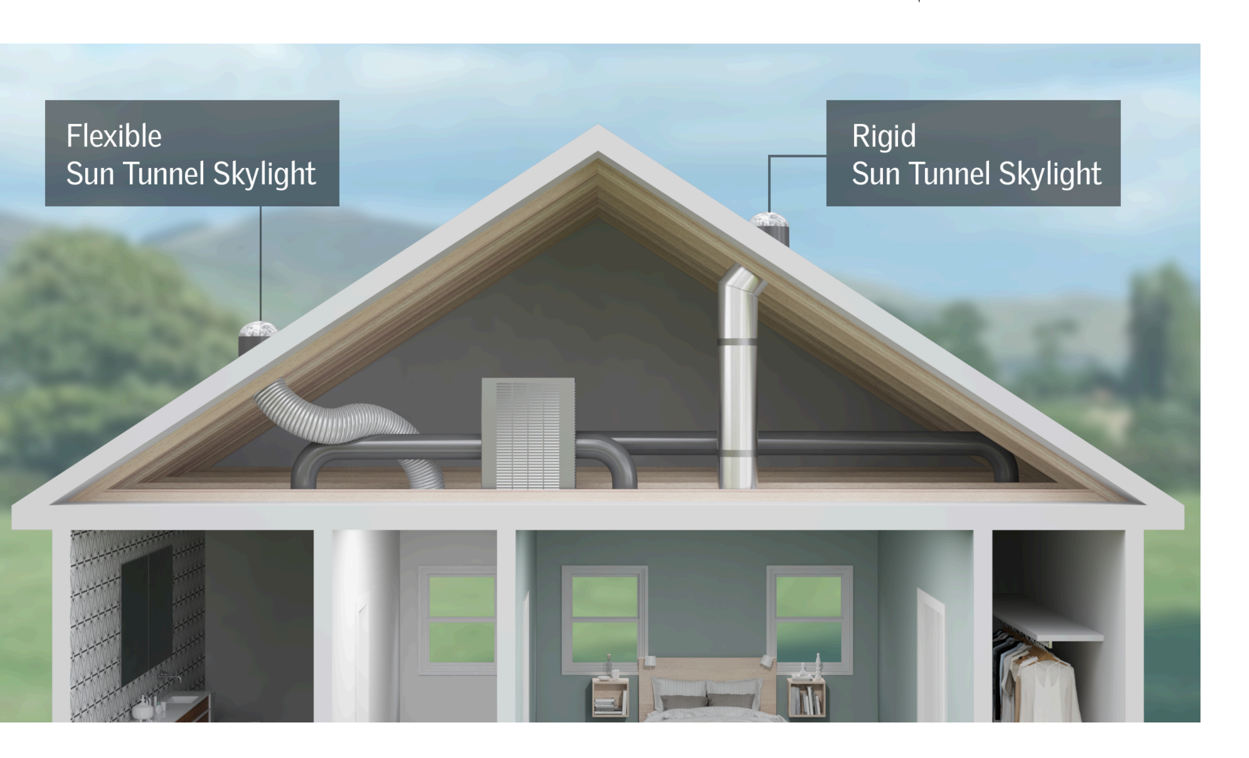
- **التكلفة الأولية**: قد تكون تكلفة تركيبها مرتفعة في البداية.
- **الكفاءة**: لا تزال كفاءتها منخفضة نسبيًا.
- **مساحة**: تتطلب مساحة كبيرة للتركيب.
- **اعتمادها على الطقس**: تعتمد فاعليتها على كمية ضوء الشمس المتاحة.

عوامل يجب مراعاتها:

- **استهلاكك للطاقة**: كلما زاد استهلاكك للطاقة، زادت فائدة الألواح الشمسية لك.
- **سقف منزلك**: يجب أن يكون سقف منزلك مناسبًا لتركيب الألواح الشمسية.
- **التشجيعات الحكومية**: قد تقدم بعض الحكومات حوافز مالية لتركيب الألواح الشمسية.
- **تكلفة تركيب الألواح**: احصل على عروض أسعار من مختلف المتخصصين.

أنبوب ضوئي "solar tube:

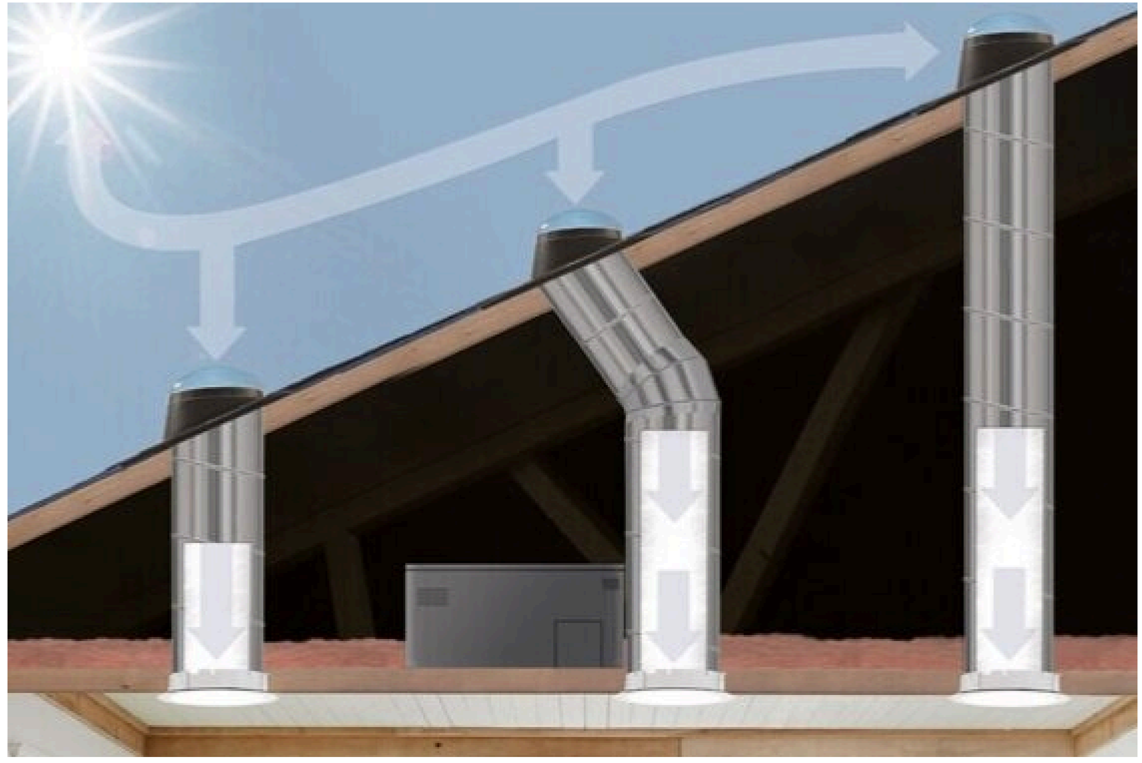
هو موجه ضوئي شفاف أجوف تم تطويره لنقل الضوء وتوزيعه، ابتكره لورن وايتهيد، أستاذ الفيزياء في جامعة كولومبيا البريطانية، عام 1981.



- **كيف يعمل:**
  - يلتقط الأنبوب الضوء الطبيعي من الشمس من خلال قبة شفافة على السطح.

- يتم توجيه الضوء عبر أنبوب معدني عاكس داخليًا، ممّا يقلل من فقدان الضوء.
- ينشر ضوء النهار الموجه بشكل متساوٍ في الداخل، مما يوفر إضاءة طبيعية مشرقة.





- **مميزات:**
  - يوفر إضاءة طبيعية موفرة للطاقة.
  - يقلل من تكاليف الإضاءة الكهربائية.
  - يخلق بيئة صحية أكثر من خلال تعزيز مستويات فيتامين د.
  - يمكن استخدامه في المباني السكنية والتجارية.
- **عيوب:**
  - قد يكون التثبيت مكلفًا.
  - قد لا يكون فعالًا في المناطق ذات أشعة الشمس المحدودة.
  - قد يتسبب التعرض المباشر لأشعة الشمس في ارتفاع درجة حرارة الغرفة.

- طاقة الرياح:

استغل الإنسان طاقة الرياح منذ القدم ودرس حركتها واتجاهها للاستفادة منها في تسيير السفن كما اخترع الشكل البسيط لتوربينات الرياح، والذي كان يسمى بطواحين الهواء لأنها استغلت أولاً في طحن الحبوب، واستخدمها البابليون والصينيون لضخ المياه لسقاية المحاصيل الزراعية، ثم تطورت هذه التوربينات لتشغل مهام أخرى كضخ المياه وتوليد الكهرباء ولكن بنسبة قليلة جداً، بسبب انخفاض أسعار الوقود الأحفوري وسيولة توليد الكيرباء عن طريقه، ولكن مع بداية سبعينات القرن العشرين عادت طواحين الهواء مرة أخرى لكن بصورة جديدة وتكنولوجيا متطورة، حيث قامت معظم الدول المتقدمة بتجارب عديدة لتطوير هذا النوع من الطاقة، كاليابان والسويد والدانمارك وكندا وألمانيا الغربية

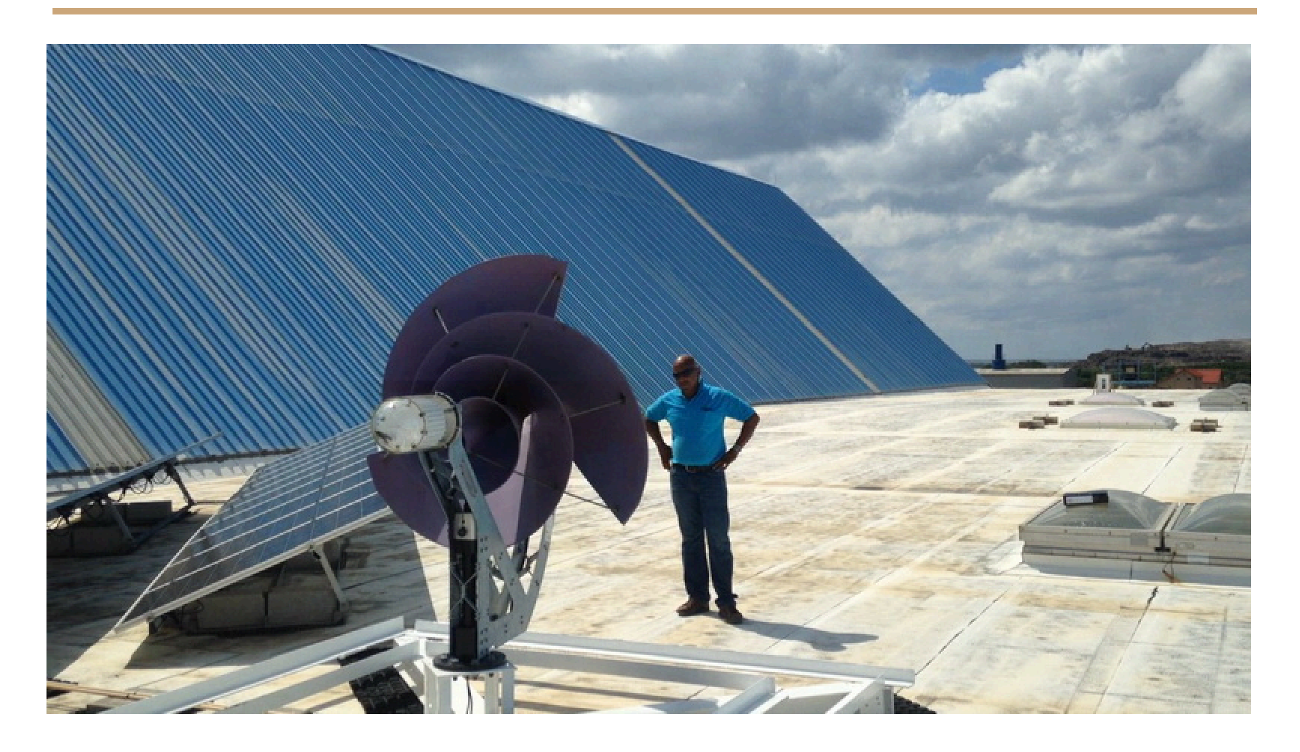
والولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة، فارتفعت نسبة مساهمتها في توليد الكهرباء لتصل إلى 11 % من توليد

الكهرباء في المملكة المتحدة في عام 2015 وتلبي الطلب لأكثر من/ 8/ مليون وحدة سكنية.

مميزات طاقة الرياح أنها طاقة محلية متجددة ولا ينتج عنها غازات تسبب ظاهرة البيت الزجاجي أو ملوثات، مثل ثاني أكسيد الكربون أو أكسيد النتريك أو الميثان، وبالتالي فإن تأثيرها الضار بالبيئة طفيف. 95% من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى مثل الزراعة أو الرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني . أظهرت دراسة حديثة أن كل مليون كيلو وات في الساعة من إنتاج طاقة الرياح السنوي يوفر من 440 إلى 460 فرصة عمل.

- بناء مزارع الرياح على السواحل ومناطق المرتفعات. الطاقة الرياح هي خيار آخر قابل للتطبيق للطاقة المتجددة في غزة. تتعرض غزة لدرجات حرارة معتدلة على مدار العام، مما يجعلها مناسبة لطاقة الرياح. يمكن استخدام الطاقة الرياح لتوليد الكهرباء، وضخ المياه، وتشغيل الآلات الصناعية.

و فوق الأسطح



"تم تصميم "LIAM F1 UWT" من قبل شركة "The Archimedes" الهولندية للبحث والتطوير، وهو جيل جديد من توربينات الرياح للاستخدام المنزلي لإنتاج طاقة أكثر بكثير من التيار ولا تنتج أي ضوضاء. اتجاه جديد في العالم للطاقة المتجددة.

مصممة لتركيبها على أسطح المباني بقطر 1.5 متر ووزن أقل من 100 كيلو. ويولد ما متوسطه 1500 كيلووات/ساعة من الطاقة سنويًا بسرعة رياح تبلغ 5 م/ث. "

"يعتمد التصميم على دوار يلتقط الطاقة الحركية للرياح لتحويلها إلى طاقة ميكانيكية. ونظرًا لشكله اللولبي، يشير Liam تلقائيًا إلى الموضع الأمثل للريح، مثل الراية، وبالتالي يتمتع بأعلى أداء.

هناك الآلاف من التطورات في نماذج توليد الطاقة. وهو خط مثير للاهتمام في مدى دمجهم وتركيزهم على استقلال الطاقة في البيئات الحضرية، حيث تكون معدلات الاستهلاك المرتفعة لكل وحدة مساحة ملحوظة.

https://www.youtube.com/watch?v=itd5kg7GsfA

- مولد طاقة الرياح: يمكن استخدام توربينات الرياح لتوليد الكهرباء، والتي يمكن استخدامها بعد ذلك للتدفئة أو الإنارة أو الطهي. يمكن صنع توربينات الرياح البسيطة من مواد بسيطة مثل الخشب والألواح المعدنية.

- 

توربينات الرياح البسيطة

توليد الطاقة الكهربائية بفعل حركة الأشجار

"شجرة المدينة ٤٨" (Treecity 48).

وهو عبارة عن جهاز ميكانيكي إلكتروني لتوليد الطاقة الكهربائية من حركة الأشجار بفعل الرياح، ليقدم مساهمة علمية بحل مشكلة نقص الطاقة تلبية للاحتياجات الإنسانية، وخاصة في الفصول التي تقل فيها الطاقة الشمسية، وكذلك يفترض بأن يساهم الجهاز مع جهود معالجة المشاكل البيئية، مثل مشكلة "الاحتباس الحراري"، عبر توليده للطاقة النظيفة الصديقة للبيئة، ومشكلة "التصحر" من خلال تشجيع المستخدمين على زراعة الأشجار لاستثمارها في توليد الطاقة مستقبلاً.

مهمة الجهاز:

يقوم جهاز شجرة المدينة 48 (Treecity 48) بتوليد الطاقة النظيفة المجانية من مصادر طبيعية متجددة صديقة للبيئة، أهمها استثمار حركة جذوع الأشجار التي تدفعها الرياح. وكذلك يمكن لهذا الجهاز استثمار طاقة تردد الأمواج وتدفق الأنهار من خلال إضافة أجزاء تقنية فرعية مكملة لعمل هذا الجهاز الرئيسي. وهي ما تزال على شكل تصاميم ستستكمل بإذن الله حال توفر المستلزمات التقنية اللازمة لصناعتها.

طريقة استخدام الجهاز:

يتم تثبيت الجهاز على جسم ثابت مقابل الشجرة المتحركة بفعل الهواء، ثم يعقد حبل الجهاز على جذع الشجرة عند نقطة مناسبة للشد المتردد بفعل حركة الهواء، وبحال عدم وجود شجرة قريبة، فالجهاز قابل للنقل ويمكن جره على عجلات بسهولة على شكل حقيبة سفر، فينصب في أي مكان عام قريب يتوفر فيه أشجار من النوع المناسب المتمايل مع الهواء، ثم تتم استعادته بعد وقت معين، ليصبح مشحوناً جاهزاً للعمل كبنك طاقة منزلي سهل النقل، من أجل تلبية الاحتياجات الإنسانية.

القدرة الإنتاجية للجهاز:

حول فعالية الجهاز وقدرته الإنتاجية من التيار الكهربائي، فالأمر يرتبط بشكل نسبي بنشاط الرياح -فهناك مناطق جغرافية دائمة الرياح-وسرعتها وحجم الشجرة المستخدمة لتوليد الطاقة، وكثافة أوراقها ولين جذعها، وأيضاً يرتبط الأمر بمكونات الجهاز من قدرة شحن الدينامو وحجم المنظّم والقدرة الاستيعابية للبطاريات المستخدمة ونوعها، وبناء على طبيعة هذه العناصر مجتمعة، يمكن توفير الجهاز بأحجام وأسعار مختلفة تتناسب مع الحاجة والقدرة الشرائية لأكثر المستخدمين. وللعلم، بعض التجارب الأولية في هذا الفيديو نفذتها بحركة شد يدوية لعدم تواجد الرياح الطبيعية بالقوة اللازمة لقياس الإنتاجية، ولتقريب قدرة الجهاز خلال فترة التصوير على تحمل الرياح بالسرعات العالية.

دور الابتكار في المحافظة على البيئة:

بحال تطوير هذا الجهاز ووصوله لمرحلة النموذج النهائي المتوفر في الأسواق، يفترض بأن يساهم عملياً مع الجهود المبذولة لمواجهة "الاحتباس الحراري"، وذلك عبر إنتاجه للطاقة النظيفة بدون أي انبعاثات للغازات الدفيئة. ويمكنه أيضاً

المساهمة في محاربة ظاهرة "التصحر" عبر تشجيع السكان على زرع الأشجار خاصة في المدن الكبرى، من أجل استثمارها مستقبلاً في توليد الطاقة الصديقة للبيئة. وكذلك يمكن أن يشكل هذا الابتكار مساهمة علمية في إيجاد الطاقة البديلة للمنازل الأوروبية، خاصة في ظل "أزمة الطاقة" المستجدة بسبب تصاعد الحرب الروسية الأوكرانية، فالبلدان الأوروبية عامة تنتشر فيها الأشجار الضخمة بكثافة، ونسبة كبيرة منها هي من النوع المناسب شكلاً لتوليد الكهرباء باستخدام آلية عمل هذا الجهاز.



هل يصلح هذا النموذج للبيع التجاري؟

هذا النموذج الأولي مصمم ومصنّع ومجمّع يدوياً في المنزل بجهد بأدوات محلية متواضعة، وهو حقيقةً ما يزال يحتاج للتطوير في العديد من جزئياته. فمثلاً، استخدمت في هذا النموذج الأولي للضرورة المطاط المخصص لسهم صيد الأسماك، ليكون بديلاً عن نابض دائري ملفوف من نوع محدد لم أجده محلياً، فاضطررت لابتكار هذه الطريقة البديلة بجهد مضاعف، لتتناسب مع تجاوب النموذج الأولي المؤقتة فقط. وكذلك المحول الكهربائي المستخدم في هذا النموذج، هو مخصص لتنظيم كهرباء ألواح الطاقة الشمسية عادة، وهو غير مخصص للدينامو الميكانيكي. لذلك، فهذا النموذج الأولي لا يصلح بمستواه التصنيعي اليدوي الفردي للبيع التجاري، والأصل بأن يتم تطويره بالتعاون مع فريق عمل متخصص في مؤسسات علمية متخصصة بتطوير الابتكارات الهندسية.

ختاماً :

لا يخفى عليكم أن العالم المتقدم علمياً يسير اليوم متباهياً بخطوات متسارعة باتجاه الاستغناء التام عن المشتقات النفطية، فأي مشاريع هندسية ضمن هذا السياق لإيجاد الحلول، وتكون قابلة للتطبيق الصناعي والتسويق التجاري، وتثبت جدواها

الاقتصادية، يفترض بأنها ستشكل فرصة حقيقية وهامة لتحقيق مكاسب اقتصادية واجتماعية وبيئية في بلادنا مستقبلاً، بإذن الله تعالى.

كان هذا الابتكار الهندسي السادس على التوالي الذي أصممه وأنفذه من مخيمات اللجوء الفلسطيني في لبنان، وآمل تسجيل وتطوير هذه الابتكارات بالتعاون مع المراكز العلمية المختصة في بلادنا العربية والإسلامية.

https://www.youtube.com/watch?v=INmD06RVbto

Water Energy الطاقة المائية

هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة وتحويلها إلى أشكال طاقة أخرى، استخدمت الطاقة المائية منذ قرون طويلة في الري و طحن الحبوب وصناعة النسيج ، ففي إمبراطورية روما كانت الطاقة المائية تستخدم في مطاحن الدقيق وإنتاج الحبوب، وكذلك استخدمتها الصين وبقية بلدان الشرق الأوسط، وتستخدم حركة الماء الهيدروليكية لتعمل على تحريك عجلة لضخ الماء في قنوات الري وهو ما عرف بالنواعير. واليوم يعتبر الاستخدام الأهم للطاقة المائية هو توليد الكيرباء.

- KINETIC ENERGY- HYDRO WATER ENERGY طاقة الحركة هي الطاقة الناتجة عن الحركة. طاقة الماء الهيدروليكية والمعروفة أيضًا باسم الطاقة الكهرومائية، هي مصدر طاقة متجدد يستغل طاقة الحركة للمياه المتحركة ويحولها إلى كهرباء.

  تطوير مشاريع الطاقة المائية الصغيرة على طول شواطئ غزة. يمكن أن توفر هذه المشاريع الكهرباء للمنازل والشركات المحلية.

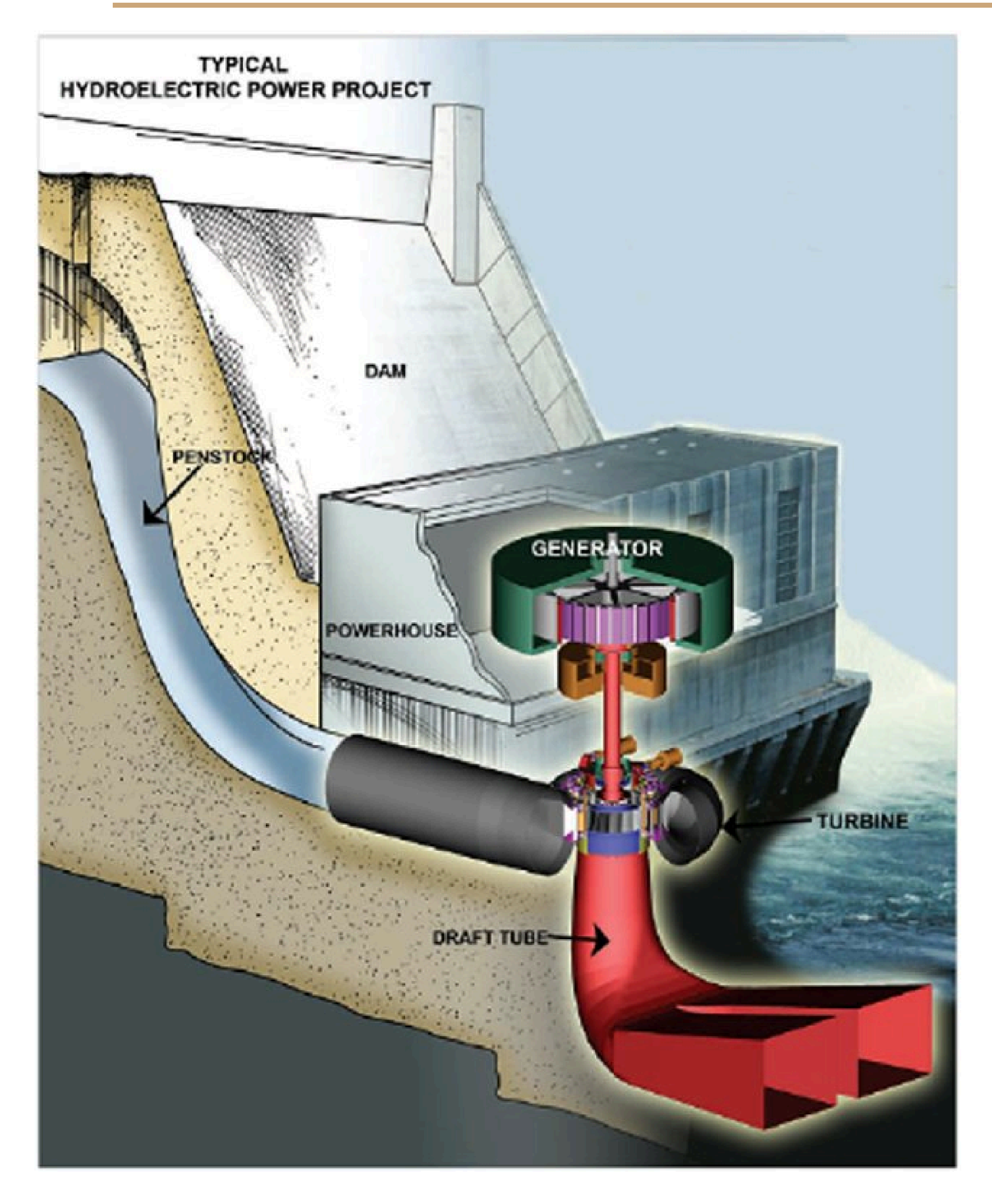
وإليك كيفية عملها:

- استغلال التدفق: عادة ما تحتوي محطات الطاقة الكهرومائية على سد أو حاجز مائي يُبنى عبر نهر أو مجرى مائي. يخلق هذا خزانًا للمياه مع طاقة وضع مخزنة. عندما تتدفق المياه إلى أسفل عبر السد، يتم تحويل طاقتها الكامنة إلى طاقة حركة.



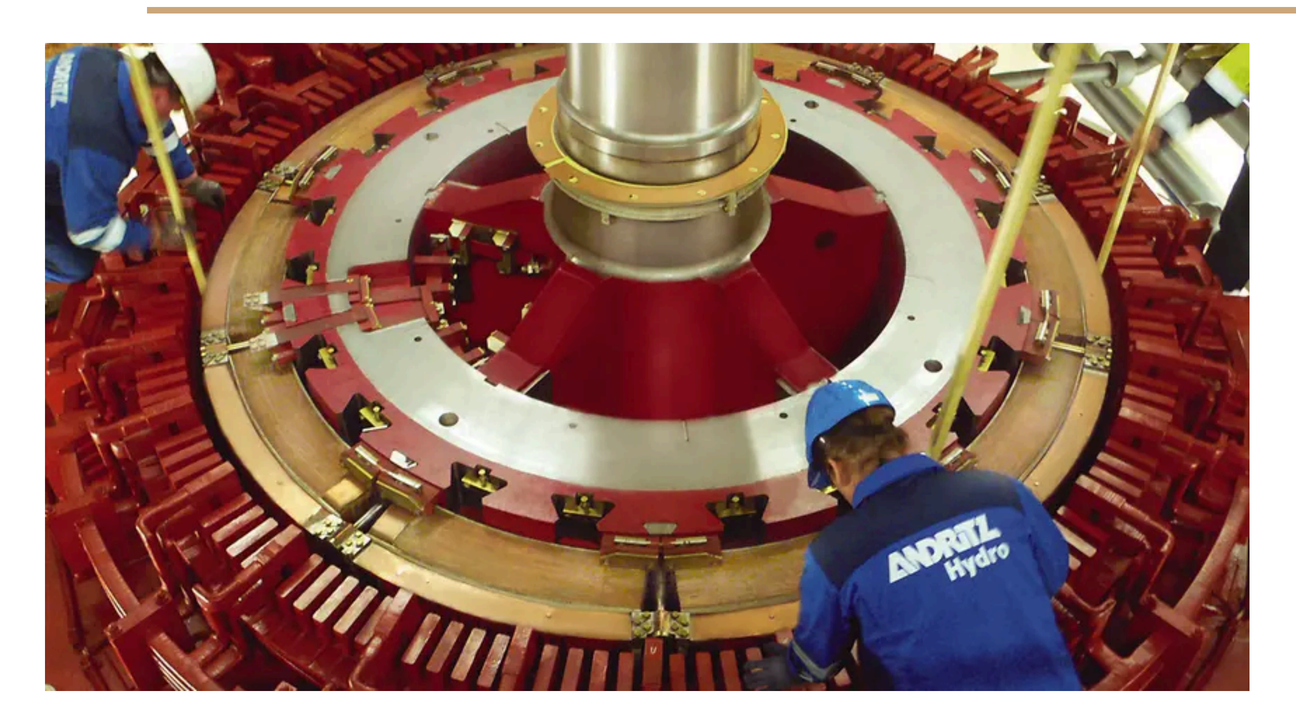
[صورة لمحطة طاقة مائية] https://energyeducation.ca/encyclopedia/Hydroelectric_dam

- تدوير التوربينات: ثم تدخل المياه المتدفقة إلى التوربينة، وهي آلة كبيرة سريعة الدوران ذات شفرات. تدفع قوة المياه ضد الشفرات، مما يجعلها تدور.



[صورة لمحطة طاقة مائية]
https://www.researchgate.net/publication/344176798_Utility_of_CFD_in_the_design_and_performance_analysis_of_hydraulic_turbines_-A_review

- توليد الكهرباء: يتصل عمود التوربينة الدوارة بمولد. عندما تدور التوربينة، يقوم المولد بتحويل الطاقة الميكانيكية لعمود الدوران إلى طاقة كهربائية.



https://www.andritz.com/products-en/hydro/hydrogenerators

- الطاقة إلى الشبكة: ثم يتم إرسال الكهرباء المولدة من خلال المحولات، والتي تزيد من الجهد، ثم إلى شبكة الكهرباء لتوزيعها على المنازل والشركات.



https://www.seatrasformatori.it/en/hydropower-plant.html

تعد الطاقة الكهرومائية مصدرًا نظيفًا وموثوقًا للطاقة، مع انبعاثات ضئيلة بمجرد بناء البنية التحتية. كما أن لديها ميزة القدرة على تخزين الطاقة عن طريق إطلاق المياه من الخزان خلال فترات الطلب الذروة.

ومع ذلك، هناك أيضًا بعض المخاوف البيئية المرتبطة بالطاقة الكهرومائية. يمكن أن تتسبب السدود في تعطيل أنماط هجرة الأسماك وإلحاق الضرر بالنظم البيئية المائية. كما يمكن أن تؤدي إلى نزوح الناس وإغراق الأراضي.

تعد الطاقة الكهرومائية حلاً مناسبًا لقطاع غزة. تتمتع غزة بالعديد من الأنهار والشواطئ التي يمكن استخدامها لتوليد الطاقة الكهرومائية. بالإضافة إلى ذلك، فإن قطاع غزة يعاني من مشاكل في التلوث والتغير المناخي، مما يجعل الطاقة الكهرومائية خيارًا جذابًا للطاقة النظيفة.

ومع ذلك، هناك بعض التحديات التي يجب مراعاتها عند تطوير مشاريع الطاقة الكهرومائية في غزة. أحد التحديات هو الحصار الإسرائيلي ، الذي يجعل من الصعب الحصول على المواد والمعدات اللازمة للبناء والصيانة. تحدي آخر هو الإحتياجات البيئية، حيث يجب أن تُبنى السدود بطريقة لا تضر بالنظم البيئية المحلية.

على الرغم من هذه التحديات، فإن الطاقة الكهرومائية لديها القدرة على أن تكون مصدرًا مهمًا للطاقة في قطاع غزة. يمكن أن تساعد في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتحسين جودة الهواء، وخلق فرص العمل.

من المهم إجراء دراسات جدوى شاملة لتقييم الفوائد والعيوب المحتملة لكل من هذه الحلول.

و ايضا يمكن الاستفادة من طاقة الحركة - طاقة الماء

يمكن استخدام طاقة الحركة وطاقة الماء لتوفير التدفئة والإضاءة والطهي. فيما يلي بعض النماذج البسيطة التي يمكن استخدامها:

- مولد طاقة المياه: يمكن استخدام السدود أو القنوات أو غيرها من الهياكل لتحويل طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية. يمكن صنع مولدات طاقة المياه البسيطة من مواد بسيطة مثل الخشب والألواح المعدنية.



- مولد طاقة مياه بسيط
- غلاية الطاقة الشمسية: يمكن استخدام الطاقة الشمسية لتسخين الماء، والذي يمكن استخدامه بعد ذلك للتدفئة أو الطهي. يمكن صنع الغلايات الشمسية البسيطة من مواد بسيطة مثل الألواح المعدنية والبلاستيك.
- مصباح طاقة شمسية: يمكن استخدام الطاقة الشمسية لتشغيل المصابيح، والتي يمكن استخدامها للإضاءة. يمكن صنع المصابيح الشمسية البسيطة من مواد بسيطة مثل الألواح المعدنية والبلاستيك.



- مصباح طاقة شمسية بسيط
- شواية طاقة شمسية: يمكن استخدام الطاقة الشمسية لطهي الطعام، والتي يمكن استخدامها للطهي. يمكن صنع الشوايات الشمسية البسيطة من مواد بسيطة مثل الألواح المعدنية والبلاستيك.



- شواية طاقة شمسية بسيطة

هذه مجرد أمثلة قليلة للنماذج البسيطة التي يمكن استخدامها لتحويل طاقة الحركة وطاقة الماء إلى طاقة قابلة للاستخدام. من خلال القليل من التفكير والابتكار، يمكنك إنشاء نماذجك الخاصة التي تناسب احتياجاتك الخاصة.

- **بناء صفر الطاقة** أو **بناء منخفض الطاقة** (Net zero energy and nearly zero energy NZEB)[3]

---

[3] مصطلح عام لوصف المباني التي تستخدم محصلة من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون سنوياً مقدارها صفر، ويمكن استخدام المباني ذات صفر الطاقة ذاتيا وبشكل مستقل عن شبكة إمدادات الطاقة الكهربائية، حيث أنها تقوم بتوليد الطاقة الكهربائية في موقع البناء مباشرة.
يكتسب مبدأ محصلة الاستهلاك صفر الطاقة A Zero Energy Building (ZEB), also known as a Net Zero Energy (NZE) building, or a Zero Net Energy (ZNE) building)) قدرا كبيرا من الاهتمام في الوقت الحالي. حيث تعد الطاقة المتجددة وسيلة لخفض انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. الاستخدام التقليدي للبناء يستهلك 40٪ من مجموع الطاقة الأحفورية في الولايات

يمكن أن تساعد هذه الحلول في تقليل اعتماد غزة على الطاقة الإسرائيلية، وتحسين الأمن البيئي، وخلق فرص عمل.

فيما يلي بعض التحديات التي يجب التغلب عليها لتنفيذ حلول الطاقة المتجددة في غزة:

- ارتفاع تكلفة التكنولوجيات المتجددة.
- الحاجة إلى بنية تحتية مناسبة لتوزيع الطاقة المتجددة.
- الحاجة إلى سياسات وقوانين داعمة للطاقة المتجددة.

يمكن التغلب على هذه التحديات من خلال التعاون الدولي ومشاركة القطاع الخاص.

المتحدة والاتحاد الأوروبي. Baden, S., et al., "Hurdling Financial Barriers to Lower Energy Buildings: Experiences from the USA and Europe on Financial Incentives and Monetizing Building Energy Savings in Private Investment Decisions." Proceedings of 2006 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, American Council for an Energy Efficient Economy, Washington DC, August 2006.

طاقة الكتلة الحيوية Biomass Energy

- إنشاء محطات لتوليد الغاز الحيوي من المخلفات الزراعية والحيوانية. الغاز الحيوي هو خيار ثالث للطاقة المتجددة في غزة. يمكن إنتاج الغاز الحيوي من المخلفات الزراعية [4]والحيوانية. يمكن استخدام الغاز الحيوي لتوليد الكهرباء، وتسخين المياه، وتشغيل المركبات.

الطاقة المستخرجة من بقايا النباتات والأخشاب وروث الحيوانات والنفايات [5]، والأعشاب بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحمل الحرا ري، كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة واستخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه وانتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل توربينات توليد الطاقة الكهربائية، وقد اعتمد عمييا منذ القدم كمصدر أساسي للطاقة، ورغم عدم كفاية التقنيات الحديثة للاستثمار في هذا المصدر للطاقة فهو يؤمن 10% من الطاقة في العالم.

تحويل النفايات إلى طاقة (WtE) أو توليد الطاقة من النفايات (EfW) هي أي معالجة للنفايات لتوليد الطاقة في أي شكل لها - غالبا طاقة كهربائية أو طاقة حرارية. لقد وُضعت خطط على مستوى واسع لفصل القمامة وتدويرها أو تحويلها إلى سماد في معظم المدن الأوربية، أما في المستقبل فإن نصف القمامة سيُحرق أو يُحّول إلى وقود سائل أو وقود غازي. إن استخلاص الطاقة من القمامة الصلبة هو خيار مشجع للمدن الكبيرة، وذلك لقلة المساحات المخصصة للردم والكلفة العالية لنقل القمامة. لقد جربت تكنولوجيا حرق النفايات الصلبة وفحصت في كل من أوروبا واليابان، وكما جهزت شبكات واسعة لجمع القمامة ونقلها في معظم المدن الكبيرة لضمان تغذية مستمرة لمحارق الفضلات إذ يوجد حوالي 350 محرقة تعمل باستمرار في الوقت الحاضر في مختلف أنحاء العالم. أما في سويسرا واليابان فإن 8% من النفايات الصلبة تعامل بهذه الطريقة. وهنالك عدد من الدول الصناعية تعتبر حرق الفضلات إحدى الخطوات المهمة في إعادة الحرارة. كما أن الحرارة الناتجة عن الحرق تستخدم في التدفئة وتوليد الطاقة الكهربائية. أمَّا الرماد فيمكن أن يُستخدم في التشييد والبناء. وتتم مراقبة انبعاث الغبار، والحوامض، والمعادن، والمواد العضوية من المحارق القديمة والحديثة مراقبة جيّدة في معظم مدن العالم الكبيرة.

تأتي تقنية waste-to-energy (wte) بأشكال وأسماء مختلفة مثل:

- الترميد التقليدي
- الترميد باستخدام طبقة مميعة
- الحرق المشترك
- الهضم الالهوائي أو الميثان الحيوي أو الغاز الحيوي
- الوقود المشتق / الوقود الصلب المستعاد
- التغويز و التغويز البلازما
- الانحلال الحراري.

(biomass integrated gasification combined cycle (BIGCC

إن المشكلات البيئية لتراكم النفايات تتجاوز الروائح المزعجة والمناظر السيئة إلى تسرب السميّات وتكوّن بيئات خصبة لانتشار عديد من الأمراض والأوبئة، بالإضافة إلى زيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال حرق الوقود الأحفوري أثناء عمليات إتلاف النفايات، أو من خلال انبعاثات غاز الميثان والأمونيا وثاني أكسيد الكبريت من النفايات مباشــرة، مما يسهــم بتعمق ظاهرة الاحتباس الحراري.

[4] هو الجزء من النبات الذي لم يُستغل اقتصاديا وبالتايل فهو كل ما ينتج بصورة عارضة أو ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل الحقلية سواء أثناء الحصاد أو الجمع أو التسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل.

[5] يعد التخلص من النفايات مشكلة رئيسية مرتبطة بملاجئ اللاجئين. تتولد النفايات أثناء النزوح وكذلك داخل المخيمات، وهي تشمل في الغالب نفايات اللاجئين طوال الرحلة. كما يتم تقديم المساعدة لهم على شكل طعام ومياه معبأة في حاويات وزجاجات بلاستيكية، وسترات نجاة وقوارب، وما إلى ذلك، مما يؤدي إلى توليد أطنان من النفايات البلاستيكية.

ولهذا، كانت المبادرة لإيجاد حلول لإدارة هذه الكميات المتراكمة وغير المنقطعة من النفايات. من ذلك فرز ودراسة مكوّناتها المختلفة، ومعرفة مدى إمكانية الاستفادة من بعض هذه المكوّنات إما عن طريق إعادة الاستخدام والتدوير، وإما من خلال معالجة بعض المكوّنات لإنتاج الطاقة.
إن فكرة تحويل النفايات إلى مصادر للطاقة waste-to-energy (wte) ليست حديثة، حيث كان الآباء والأجداد يستخدمون مخلفات الحيوانات للتدفئة والتسخين وذلك بالحرق المباشر. ثم إن بعض الأمم مثل الهند اكتشفت باكراً احتواء مخلفات الأبقار على كميات كبيرة من الغازات، فقامت بسحب هذه الغازات الحيوية بطريقة العزل اللاهوائي والتخمير، ومن ثم جمع الغاز المتكوّن وتخزينه واستخدامه في إنتاج الحرارة والطهي، رغم أن تلك التقنيات غير آمنة تماماً وتقترن بحوادث الانفجار والاختناق.
وتُعد النفايات حالياً ثالث مصدر من مصادر الطاقة المتجددة نمواً عبر العالم بعد طاقتي الشمس والرياح (Ogola et al., 2011). كما تسهم، مع طاقة الكتلة الحيوية، بأكثر من نصف الطاقة المتجددة المستخدمة عالمياً (ISWA, 2006). وهذا ما جعل عديداً من دول العالم تجتهد في البحث والتطوير ووضع خطط على مستوى واسع لفصل القمامة وتدويرها أو تحويلها إلى سماد كأضعف الإيمان. أما الآن، وبسبب التطور الهائل في علم إدارة النفايات الصلبة وكثرة المتخصّصين فيها، فإن ما يزيد على نصف القمامة يتم حرقه ويُحّول إلى وقود سائل أو وقود غازي (Ogola et al., 2011).

تحويل الغاز من البيوماس (BIGCC) كبديل لتوليد الطاقة في قطاع غزة. يعاني قطاع غزة من نقص حاد في الكهرباء بنسبة 62٪، بسبب نقص الوقود اللازم لتشغيل محطة الطاقة المحلية. ونتيجة لذلك، اعتمدت السلطات المحلية خطة تقسيم، حيث يتم قطع التيار الكهربائي في النصف الأكبر من اليوم. في الوقت نفسه، يتم إنتاج أكثر من 2000 طن من النفايات يوميًا في غزة، بينما تكون قدرات البلدية على إعادة تدوير النفايات محدودة، مما يؤدي إلى دفن معظم النفايات المنتجة في منطقة مكتظة بالسكان. لذلك، تستكشف هذه الدراسة جدوى دورة BIGCC في سيناريو غزة لاستخدام النفايات المحلية وتوليد الطاقة بتكاليف معقولة بشكل مستقل. تم تحاكي محطة BIGCC باستخدام برنامج تصميم عمليات متقدم (Aspen Plus®). وعلاوة على ذلك، تم إجراء تحليل جدوى اقتصادية يأخذ في الاعتبار التكاليف الفعلية للوحدات الموجودة المماثلة، بالإضافة إلى التكاليف التشغيلية المحلية. النتائج المتحصل عليها مشجعة، حيث كانت محطة BIGCC المصممة قادرة على توليد حوالي 207 ميغاواط، مما يمكن أن يلبي 46٪ من طلب الكهرباء في غزة، و86.25٪ من عجزها الحالي في الطاقة. تم تقدير تكلفة الكهرباء الموحدة (LCOE) بمقدار 0.045 دولار/كيلوواط-ساعة، والذي يمثل 26٪ فقط من السعر السوقي الحالي. يمكن أن يساهم السيناريو المقترح في تنويع إمدادات الطاقة في غزة وتعويض العجز في الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحقيق تحويل عن التخلص من النفايات من خلال تقوية القيمة، مما يقلل من الآثار البيئية والكربونية المرتبطة بالدفن في المقام الأول.

هناك إمكانية كبيرة للبيوماس في قطاع غزة، حيث يتم إنتاج كميات كبيرة من البيوماس يوميًا، بما في ذلك النفايات البلدية، وبقايا الزراعة، والحمأة الصناعية.

لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف جدوى إنشاء محطة BIGCC في غزة لاستخدام البيوماس المحلية في توليد الكهرباء لسد النقص الحالي في الطاقة. وبالمقارنة مع محطات توليد الفحم الحالية، تعتبر محطات BIGCC أكثر كفاءة حرارية حيث تحول البيوماس إلى غاز تخليقي ثم تستخدم غازاته وحرارته لتوليد الكهرباء من خلال نظام متكامل للحرارة.

وقد تم تطوير نموذج لمحطة BIGCC في برنامج Aspen Plus وتقييمه، بالإضافة إلى إجراء تقييم اقتصادي استنادًا إلى أسعار المواد المحلية وتكاليف المعدات الدولية.

يمكن أن يوفر النموذج المقترح رؤى حول بدائل توليد الطاقة في البلدان النامية من خلال استخدام النفايات المحلية بتكاليف معقولة. ومع ذلك، قد يسهم استخدام تكنولوجيا BIGCC أيضًا في تحويل النفايات بعيدًا عن المكبات وتخفيض الانبعاثات.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978044315274050367X

طاقة الهيدروجين Hydrogen energy

يدرس العالم اليوم الاعتماد على الطاقة المستمدة من الهيدروجين لتكون بديلاً عن النفط والغاز لما يتمتع به الهيدروجين من ميزات، إلا أن البحث العلمي في هذا المجال يصطدم ببعض الصعوبات التي لم يجد ليا حل حتى الآن

لتقف عائقاً أمام الاستفادة من الطاقة العظيمة التي يمتلكها الهيدروجين.

2.مياه الشرب

مياه الشرب هي ضرورية لبقاء الإنسان. من المهم توفير مياه الشرب النظيفة والآمنة للأشخاص المتضررين.

يمكن أن يساعد ذلك في منع الأمراض وتحسين الصحة العامة.

كيف تتم عملية معالجة مياه الشرب؟

شكل عام، تتضمن عملية معالجة مياه الشرب المراحل التالية:

- التخثير: يتم في هذه المرحلة إضافة مادة كيميائية إلى المياه الخام لتكوين كتل صغيرة من المواد العالقة. تسمى هذه الكتل بالكتل أو التفل.
- الترسيب: يتم في هذه المرحلة ترك المياه الخام معلقة في خزانات للترسيب. تستقر المواد العالقة في قاع الخزانات، بينما ترتفع المياه النقية إلى الأعلى.
- الترشيح: يتم في هذه المرحلة تمرير المياه النقية عبر مرشحات لإزالة أي مواد عالقة صغيرة.
- التطهير: يتم في هذه المرحلة إضافة الكلور أو مواد كيميائية أخرى إلى المياه النقية لقتل البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة الضارة.
- التبادل الأيوني: يتم في هذه المرحلة استخدام مواد كيميائية لإزالة الأملاح من المياه.
- التنقية بالتناضح العكسي: يتم في هذه المرحلة استخدام أغشية شبه نفاذة لإزالة الأملاح والملوثات الأخرى من المياه.

يمكن تصنيف المياه حسب حالتها الطبيعية وخصائصها واستخداماتها إلى:

1. ماء صالح للشرب:

- **ماء عذب:** هو الماء الذي يحتوي على كمية قليلة من الأملاح المعدنية، عادة ما تكون أقل من 500 ملليجرام لكل لتر. يُعد هذا النوع ضروريًا لصحة الإنسان ووظائف الجسم الحيوية.
- **ماء مُقطر:** هو ماء تمت إزالة جميع المعادن والشوائب منه تقريبًا من خلال عملية التقطير. يُستخدم في بعض التطبيقات الطبية والصناعية.

- **ماء مُعالج:** هو ماء تم معالجته لإزالة الشوائب والمواد الضارة، مثل الكلور[6] والبكتيريا والطفيليات. تشمل طرق المعالجة الترشيح والتطهير بالأشعة فوق البنفسجية والتعقيم بالأوزون.

2. ماء غير صالح للشرب:

- **ماء مالح:** هو ماء يحتوي على كمية عالية من الأملاح المعدنية، عادة ما تكون أكثر من 3000 ملليجرام لكل لتر. يُعد غير صالح للشرب للاستهلاك البشري[7] بسبب مذاقه المالح وتأثيره على وظائف الجسم.
- **ماء ملوث:** هو ماء يحتوي على ملوثات مثل المواد الكيميائية أو البكتيريا أو الفيروسات التي تجعله غير آمن للاستهلاك البشري.

3. مصادر مياه الشرب:

---

[6] **الكلور في معالجة المياه: فوائد ومخاطر**

الكلور غاز سام يتحول إلى سائل أصفر ذو رائحة نفاذة عند تبريده. على الرغم من ذلك، يُستخدم الكلور على نطاق واسع في معالجة المياه لقتل الفيروسات والبكتيريا الضارة الموجودة في مياه الشرب ومياه الصرف الصحي.

وتُعد عملية الكلورة من أكثر طرق معالجة المياه شيوعاً لعدة أسباب:

- **فعالية قوية:** يمتلك الكلور قدرة عالية على قتل الكائنات الحية الدقيقة.
- **انخفاض التكلفة:** يعتبر الكلور رخيص الثمن مقارنة بمواد معالجة المياه الأخرى.
- **سهولة الاستخدام:** يتوفر الكلور في أشكال مختلفة (غاز، سائل، صلب) سهلة الاستخدام والتخزين.
- **ذوبان عالي:** يذوب الكلور بسهولة في الماء، مما يجعله فعالاً في جميع أنحاء نظام التوزيع.
- **تأثير طويل المدى:** يترك الكلور بقايا في الماء تُساعد على استمرار حماية المياه من التلوث.
- **سهولة المراقبة:** يمكن مراقبة فعالية عملية الكلورة بسهولة من خلال قياس كمية الكلور المستهلكة.
- **فعالية في حالات الطوارئ:** يُعد الكلور فعالاً في تطهير المياه في حالات التلوث المفاجئ.

وعلى الرغم من فوائده العديدة، إلا أنه يجب مراعاة بعض المخاطر المرتبطة باستخدام الكلور:

- **سمية:** يُعد الكلور غازاً ساماً عند تناوله أو استنشاقه بكميات كبيرة.
- **طعم ورائحة:** قد تُسبب عملية الكلورة ظهور طعم ورائحة غير مرغوب فيهما في المياه.
- **مخاطر صحية:** قد تتفاعل مركبات الكلور العضوية مع المواد العضوية الموجودة في الماء لتكوين مركبات ضارة، مثل الكلوروفورم، والتي قد تُسبب السرطان عند الحيوانات.

ولكن تجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد دليل علمي حتى الآن على وجود مخاطر صحية على الإنسان ناتجة عن مستويات الكلور الموجودة في مياه الشرب المُعالجة.

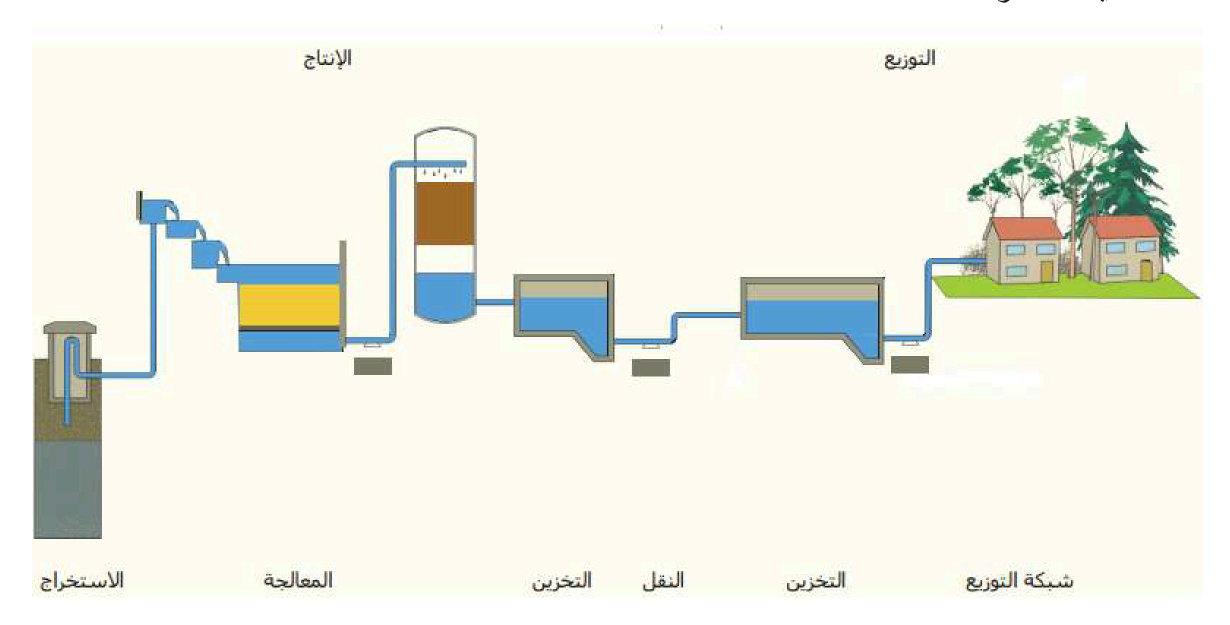
كما يجب اتخاذ بعض الاحتياطات للحد من مخاطر استخدام الكلور:

- **التخزين الآمن:** يجب تخزين الكلور في أماكن آمنة بعيدة عن متناول الأطفال.
- **التعامل الآمن:** يجب اتباع إجراءات السلامة عند التعامل مع الكلور، مثل ارتداء قفازات ونظارات واقية.
- **المراقبة المستمرة:** يجب مراقبة مستويات الكلور في الماء بشكل منتظم للتأكد من سلامته.
- **البحث عن بدائل:** يجب البحث عن بدائل أكثر أماناً لمعالجة المياه، مثل الأشعة فوق البنفسجية أو الأوزون، في المستقبل.

بشكل عام، تُعد عملية الكلورة طريقة فعالة وذات تكلفة منخفضة لمعالجة المياه وتوفير مياه شرب آمنة. ومع ذلك، يجب توخي الحذر عند التعامل مع الكلور واتخاذ الخطوات اللازمة للحد من مخاطر سلامته.

[7] يعتمد الطلب الوسطي على الإمداد بالمياه المنزلية على مجموعات محدّدة من المستهلكين، وحجم السكان الذين يتمُّ إمدادهم بالمياه. يتغيّر الطلب الفردي على المياه بالنسبة للأفراد أو مجموعات المستهلكين وفقا للمناطق الجغرافية ويتأثّر بالعديد من العوامل ونذكر منها:
تو فّر المياه (كلّما سهُل الحصول على المياه سهُل استخدام المياه بكميةٍ أكبر)
المناخ (يزداد الطلب على المياه مع ارتفاع درجات الحرارة).
كلفة المياه (ينخفض الدافع لتوفير المياه بإنخفاض تكلفتها)
الثقافة (تختلف عادات استهلاك المياه بين أفريقيا والولايات المتحدة)

- **مياه سطحية:** هي المياه الموجودة على سطح الأرض، مثل الأنهار والبحيرات والينابيع. ثمة نّظامان لإنتاج مّياه ٱلشرب مّن ٱلمياه ٱلسطحيةّ:
  - التخزين ضّمن خّزانات وّمن ثّم إّجراءات مّعالجة مّكثفة (معالجةّ مباشرة)
  - المعالجة ٱلمّسبقة، إّعادة تّغذية ٱلمكمن ٱلمائي ٱلأرضي وّالاستخراجّ ومن ثّم عّمليات مّحدودة لّمرحلة مّا بّعد ٱلمعالجة (المياه ٱلسطحيةّ باستخدام إّعادة تّغذية ٱلمكمن ٱلمائي ٱلأرضي)
- **مياه جوفية:** هي المياه الموجودة تحت سطح الأرض، مثل المياه الجوفية[8] والابار.
- **مياه مُحلّاة:** هي مياه البحر أو المياه المالحة التي تمت إزالة الملح منها من خلال عملية تحلية المياه.
- مياه الأمطار



4. طرق توفير مياه الشرب النظيفة والآمنة في حالات الطوارئ:

[8] يمكن ٱستخراج ٱلمياه ٱلجوفية بّكميّات كّبيرة فّي حّال تّوفرّ مّكمن مّائيّ واسع وّسهل ٱلاختراق وّإذا كّانت إّعادة ٱلتغذية مّن سّطح ٱلأرض أّو ٱلطبقات ٱلمحيطة هّي عّملية مّمكنة.ّ من أّجل إّنتاج مّياه ٱلشرب مّن ٱلمهم أّن يّكون ٱلمكمن ٱلمائي مّعزولاّ تقريباّ عّن ٱلتربة ٱلعليا)ٱمكمن مّائي مّحصور(لّتجنب ٱلتلوث. مّن أّجلّ تجنب ٱلتلوث بّشكل أّفضل، يّتم وّضع عّلامة عّلى مّساحة ٱلاستخراجّ على هّذا ٱلنحو، وّفقاّ لّأنظمة صّارمة بّشأن ٱستخدام ٱلأراضي وّاستخدامّ المركبات ٱلخطرة)ٱلنفط، ٱلمبيدات ٱلحشرية، إّلخ(.ّ في ٱلمناطق ٱلتي يّكون فّيها لّلمكمن ٱلمائي ٱتصال مّفتوح مّع ٱلتربةّ العّ ليا، يّتم ٱختيار مّنطقة ٱستخراج ٱلمياه بّعناية أّكثر إّلى حّد كّبير. بّشكلّ عام يّتم ٱستخدام زّمن ٱحتفاظ أّدني يّوازي مّدةّ 50 عّا مّا تّحت ٱلأرضّ لتحديد حّجم مّنطقة ٱستخراج ٱلمياهّ. يؤثر ٱستخراج ٱلمياه ٱلجوفية عّلى مّستوى ٱلمياه فّي ٱلتربة. وّقدّ يتسبب ذّلك فّي جّفاف ٱلمنطقة ٱلمحيطة، مّما يّنتج عّنه أّضرارّ زراعية وّبيئية. لّذلك، يّجب ٱلحصول عّلى أّذون لّاستخراج ٱلمياةّ الجوفية، حّيث يّتم تّنظيم ٱلكمي ةّ ٱلعظمى لّلمياه ٱلمستخرجة)ٱلقيمّ العظمى سّنوي اّ وّشهري اّ وّيومي اّ(.ّ بسبب زّمن ٱلاحتفاظ ٱلطويل تّحت ٱلأرض، فّإن ٱلمياه ٱلجوفية عّادةّ مستقرة مّكروبيولوجيا وّذات نّوعية جّيدّة مّتسقة تّقريباّ.

- **تحلية المياه:** تحويل مياه البحر أو المياه المالحة إلى ماء عذب عن طريق إزالة الملح. تشمل تقنيات تحلية المياه التناضح العكسي[9] والتقطير الحراري [10].

[9] **التناضح العكسي: تقنية فعالة لتنقية المياه تستخدم غشاء شبه منفذ لإزالة الأيونات والجزيئات والجزيئات الكبيرة من مياه الشرب.**

ما هو التناضح العكسي؟

التناضح العكسي (RO) هو عملية معالجة للمياه تستخدم ضغطًا مرتفعًا لدفع الماء عبر غشاء شبه نافذ يسمح بمرور جزيئات الماء بينما يمنع مرور الملوثات مثل الأملاح والمعادن والبكتيريا.

كيف يعمل التناضح العكسي؟

1. **الضغط**: يتم تطبيق ضغط مرتفع على الماء الخام لدفعه عبر الغشاء.
2. **الانتشار**: تمر جزيئات الماء عبر الغشاء تاركة وراءها الملوثات.
3. **المياه النقية**: يتم جمع المياه النفاذة من الجانب الآخر من الغشاء.
4. **المياه المالحة**: يتم التخلص من المياه المالحة الغنية بالملوثات.

مميزات التناضح العكسي:

- **فعالية عالية**: يزيل ما يصل إلى 99% من الملوثات من الماء.
- **إنتاج مياه عالية الجودة**: ينتج ماءً ذا طعم ممتاز وخالي من الشوائب.
- **متعدد الاستخدامات**: يمكن استخدامه لمجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك:
  - **شرب الماء**: للمنازل والشركات والمؤسسات.
  - **الري**: للزراعة والمناظر الطبيعية.
  - **التصنيع**: للعمليات الصناعية التي تتطلب ماءً عالي الجودة.
  - **التحلية**: تحلية مياه البحر والمياه المالحة.

عيوب التناضح العكسي:

- **التكلفة**: قد تكون تكلفة التركيب والتشغيل مرتفعة.
- **استهلاك الطاقة**: عملية كثيفة الاستهلاك للطاقة.
- **إنتاج مياه مالحة**: تتطلب معالجة والتخلص من المياه المالحة.
- **الصيانة**: تتطلب صيانة دورية.

هل التناضح العكسي مناسب لك؟

يعتمد ذلك على احتياجاتك وميزانيتك.

عوامل يجب مراعاتها:

- **جودة المياه**: نوعية المياه الخام التي تحتاج إلى معالجتها.
- **الاستخدام**: الغرض من استخدام المياه المعالجة.
- **الميزانية**: تكلفة التركيب والتشغيل والصيانة.
- **المساحة**: مساحة متاحة لتركيب النظام.
- **اللوائح**: متطلبات اللوائح المحلية المتعلقة بالتخلص من المياه المالحة.

[10] **التقطير الحراري: تقنية تقليدية لتنقية المياه**

ما هو التقطير الحراري؟

التقطير الحراري هو عملية تقليدية لتنقية المياه تعتمد على تبخر الماء وتكثفه.

- **معالجة مياه الصرف الصحي:** معالجة مياه الصرف الصحي لإزالة الملوثات وتحويلها إلى ماء يمكن استخدامه لأغراض غير الشرب، مثل الري أو الصناعة.
- **جمع مياه الأمطار:** جمع مياه الأمطار وتخزينها للاستخدامات المنزلية أو الزراعية.
- **حماية مصادر المياه:** حماية مصادر المياه من التلوث من خلال الممارسات الزراعية المستدامة وإدارة النفايات الفعالة.

من المهم ملاحظة:

- قد تختلف معايير جودة مياه الشرب بين البلدان والمنظمات الدولية.
- يجب دائمًا اختبار أي مصدر للمياه للتأكد من سلامته قبل الشرب.
- يمكن أن تؤثر تقنيات معالجة المياه على جودة وخصائص الماء.

كيف يعمل التقطير الحراري؟

1. **التسخين**: يتم تسخين الماء الخام حتى يتبخر.
2. **التبخير**: يتحول الماء إلى بخار ماء.
3. **الفصل**: يتصاعد بخار الماء ويتكثف على سطح بارد.
4. **التكثيف**: يتحول بخار الماء إلى ماء سائل.
5. **جمع المياه النقية**: يتم جمع الماء المكثف، وهو خالٍ من الشوائب والمواد المذابة.

أنواع التقطير الحراري:

- **التقطير الشمسي**: يستخدم الطاقة الشمسية لتسخين الماء.
- **التقطير متعدد المراحل**: يوفر كفاءة أعلى من خلال إعادة استخدام الحرارة.
- **التقطير الفلاش**: عملية سريعة تتطلب طاقة عالية.

مميزات التقطير الحراري:

- **بساطة**: تقنية بسيطة ومفهومة.
- **فعالية**: يزيل ما يصل إلى 99.9% من الملوثات من الماء.
- **موثوقية**: تقنية موثوقة تعمل في أي ظروف.
- **لا يحتاج إلى مواد كيميائية**: لا يتطلب استخدام مواد كيميائية ضارة.

عيوب التقطير الحراري:

- **استهلاك الطاقة**: قد يكون استهلاك الطاقة مرتفعًا، خاصة في أنظمة التسخين غير الشمسية.
- **التكلفة**: قد تكون تكلفة التركيب والتشغيل مرتفعة.
- **إنتاج مياه مالحة**: يتطلب معالجة والتخلص من المياه المالحة.
- **الحجم**: قد تتطلب الأنظمة الكبيرة مساحة كبيرة.

هل التقطير الحراري مناسب لك؟

يعتمد ذلك على احتياجاتك وميزانيتك.

عوامل يجب مراعاتها:

- **جودة المياه**: نوعية المياه الخام التي تحتاج إلى معالجتها.
- **الاستخدام**: الغرض من استخدام المياه المعالجة.
- **الميزانية**: تكلفة التركيب والتشغيل والصيانة.
- **المساحة**: مساحة متاحة لتركيب النظام.
- **الطاقة**: توفر مصدر طاقة مناسب (طاقة شمسية أو كهربائية).
- **اللوائح**: متطلبات اللوائح المحلية المتعلقة بالتخلص من المياه المالحة.

جدول مقارنة بين تقنيات معالجة المياه

التقنية	التكلفة الابتدائية	الكلفة التشغيلية	الطاقة الإنتاجية
التناضح العكسي (RO)	مرتفعة	مرتفعة	عالية
التقطير الحراري	مرتفعة	مرتفعة	عالية
التقطير الشمسي	مرتفعة	منخفضة	متوسطة
الترشيح الفائق	متوسطة	متوسطة	متوسطة
التطهير بالكلور	منخفضة	منخفضة	منخفضة
التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية	منخفضة	منخفضة	منخفضة

ملاحظات:

- هذه التقديرات عامة وقد تختلف اعتمادًا على عوامل مختلفة مثل حجم المشروع ونوعية المياه الخام ونوعية المياه المطلوبة.
- **التكلفة الابتدائية**: تشمل تكاليف المعدات والتركيب.
- **الكلفة التشغيلية**: تشمل تكاليف الطاقة والمواد الكيميائية والصيانة.
- **الطاقة الإنتاجية**: كمية المياه التي يمكن معالجتها في وحدة زمنية.
- **اعتبارات الاحتياج الطاقة**: كمية الطاقة المطلوبة لتشغيل العملية.

- **مصدر المياه**: نوعية المياه الخام التي يمكن معالجتها بواسطة التقنية.
- **الصيانة**: متطلبات الصيانة الدورية للتقنية.
- **وسائل التخلص من مخلفات**: كيفية التخلص من النفايات المتولدة عن العملية.

نقاط إضافية:

- **اختيار التقنية المناسبة**: تعتمد على احتياجاتك وميزانيتك ونوعية المياه الخام ونوعية المياه المطلوبة.
- **الاستشارة مع خبير**: من المهم استشارة خبير في معالجة المياه لمساعدتك في اختيار التقنية المناسبة لمشروعك.
- **الاستدامة**: ضع في اعتبارك التأثير البيئي للتقنية عند اختيارها.

مواقع ويب مفيدة:

- **هيئة أشغال المياه والكهرباء**: https://www.km.qa/CustomerService/pages/tariffCalculation.aspx
- **مركز قطر لبحوث المياه والطاقة**: https://www.hbku.edu.qa/ar/qeeri/water-center
- **وزارة البيئة والتغير المناخي**: https://www.mecc.gov.qa/

وحدة تحلية ومعالجة المياه المحمولة

Portable Desalination Watermaker



تم تصميم هذه النوعية من محطات تحلية مياه البحر سلسلة JHH-SWBX بغرض تحويل المياه المالحة أو المياه ذات المصادر الغير معروفة إلى مياه نقية صالحة للشرب خلال وقت قياسي وبضغطة زر، مما جعلها خياراً مثالياً للاستخدامات التي تتطلب معدات سهلة الاستخدام مثل العمليات الميدانية وسفن الصيد وسفن الإنقاذ وغيرها. كما تجدر الإشارة إلى أن محطات تحلية المياه هذه تتميز بأحجام مثالية مما يجعلها قابلة للنقل وسهلة الاستخدام في أي مكان، كما أنها تعمل بالتيار الكهربائي AC أو DC حسب طلب الزبون.

مياه نقية صالحة للشرب.

تتسم مياه الشرب المعالجة بواسطة منتجات شركتنا JHH من محطات تحلية المياه بأنها تتوافق تماماً مع المعايير الوطنية لجودة مياه الشرب.

طاقة منخفضة:

تستهلك هذه المحطة فقط 200 واط ويمكن استخدامها مع لمبة إضاءة.

مزودات طاقة متنوعة:

1. توصيل طاقة منتظمة
2. مزود طاقة يدوية التشغيل
3. الطاقة الشمسية

الإنتاج:

من 5 إلى 12 لتر لكل ساعة، قادرة على تزويد 10 أشخاص باليوم الواحد.

تُعد Jianghehai شركة ومصنع رائدة ومحترفة في مجال صناعة أنظمة ومعدات تنقية وتحلية المياه التجارية، حيث تصمم وتصنع أنظمة تحلية المياه بالتناضح العكسي أو ما تسمى أيضاً الأسموزي العكسي وأنظمة معالجة مياه البحر وأنظمة تحلية مياه البحر للاستخدام في المناطق القريبة من البحر أو البعيدة. كما أن الشركة قادرة على توفير جميع المعدات والأنظمة مخصصة حسب الطلب للاستخدام سواء في الجزر البعيدة المعزولة أو لأماكن الجفاف أو للمناطق الصحراوية أو في البيئة الساحلية، لأن لدينا جميع الحلول التي تناسب طلب الزبون وتناسب المناطق المختلفة. وعلاوة على ذلك، نؤكد أن لدينا القدرة على توفير مشاريع استلام المفتاح؛ أي المشاريع الجاهزة من الألف إلى الياء لكل ما يتعلق بمحطات ومعدات تحلية مياه البحر أو محطات تنقية المياه وبأعلى

مستويات الجودة، كما نوفر أيضاً خدمات ما بعد البيع لجميع المنتجات. ولمزيد من التفاصيل والمعلومات أو للاستفسار حول منتجاتنا، يُرجى التواصل معنا مباشرة وبدون أي تردد.

http://watertreatmentcorp.asia/1-seawater-desalination-system.html

توليد المياه من الهواء[11]

تُعدّ تقنية استخراج الماء من الهواء حلاً مُبتكرًا لمشكلة نقص المياه، حيث تُمكن من استخراج الماء من الهواء الرطب دون الحاجة إلى مصادر مياه تقليدية.

كيف تعمل هذه التقنية؟

تعتمد هذه التقنية على مبدأ التكثيف، حيث يتم تبريد الهواء الرطب إلى درجة حرارة تتكثف عندها الرطوبة وتتحول إلى ماء سائل.

1. جمع الرطوبة:

- يتم امتصاص بخار الماء من الهواء بواسطة مادة مُمتصة للرطوبة، مثل هلام السيليكا أو الزيوليت.
- يتم تبريد الهواء باستخدام مبرد كهربائي أو طاقة شمسية.
- يتكثف بخار الماء على سطح المبرد، مُشكّلًا قطرات من الماء.

2. فصل الماء:

- يتم فصل الماء عن المادة المُمتصة للرطوبة بواسطة عملية التقطير أو التبخير.
- يتم تنقية الماء باستخدام مرشحات أو مواد كيميائية.

3. تخزين الماء:

- يتم تخزين الماء في خزان أو وعاء مُخصص.

أنواع تقنيات استخراج الماء من الهواء:

- **التبريد والتكثيف:** تُستخدم هذه التقنية في المناطق ذات الرطوبة العالية، حيث يتم تبريد الهواء باستخدام مبردات كهربائية أو طاقة شمسية.
- **امتصاص الرطوبة:** تعتمد هذه التقنية على استخدام مواد مُمتصة للرطوبة، حيث يتم امتصاص بخار الماء من الهواء وتحويله إلى ماء سائل.
- **التناضح العكسي:** تُستخدم هذه التقنية في المناطق ذات الرطوبة المنخفضة، حيث يتم دفع الماء من خلال غشاء شبه نافذ[12] يسمح بمرور جزيئات الماء فقط.

---

[11] يُعدّ شعب الإينكا أول من بدأ بهذه العملية، حيث كانوا يجمعون قطرات الندى ويصرّفونها في صهاريج ليقوموا بتوزيعها والإفادة منها لاحقاً. بالإضافة إلى عدم احتياج هذه الطرق التقليدية أي مصادر للطاقة، بل كانت تقتصر على وجود تفاوت بين درجات الحرارة المحيطة كي تعمل.

[12] هناك عدة أنواع من الغشاء تُستخدم في عمليات تنقية المياه، بما في ذلك:

1. الغشاء الرقيق المتراكب (RO): يعمل على تصفية الماء بضغطه عبر غشاء رقيق جداً لا يسمح بمرور الجزيئات الكبيرة مثل الملوثات والأملاح. يستخدم في إزالة الملوثات الكيميائية والأملاح المعدنية.
2. الغشاء المقطر (Distillation Membrane): يعمل على تبخير الماء وتكثيفه لفصل المواد الصلبة والملوثات.

مميزات تقنية توليد الماء من الهواء:

- **حل مُستدام لمشكلة نقص المياه:** تُمكن من توفير مصدر مياه مُستدام دون الحاجة إلى مصادر تقليدية.
- **مُناسبة للمناطق ذات الرطوبة العالية:** تُعدّ تقنية فعّالة في المناطق التي تتمتع بمستويات عالية من الرطوبة.
- **سهلة الاستخدام:** لا تتطلب تقنيات معقدة أو صيانة مُكلفة.
- **صديقة للبيئة:** لا تُسبب أيّة أضرار للبيئة.

عيوب تقنية توليد الماء من الهواء:

- **إنتاجية منخفضة:** تُنتج كمية قليلة من الماء مقارنةً بمصادر المياه التقليدية.
- **تعتمد على الرطوبة:** لا تعمل بشكل فعّال في المناطق ذات الرطوبة المنخفضة.

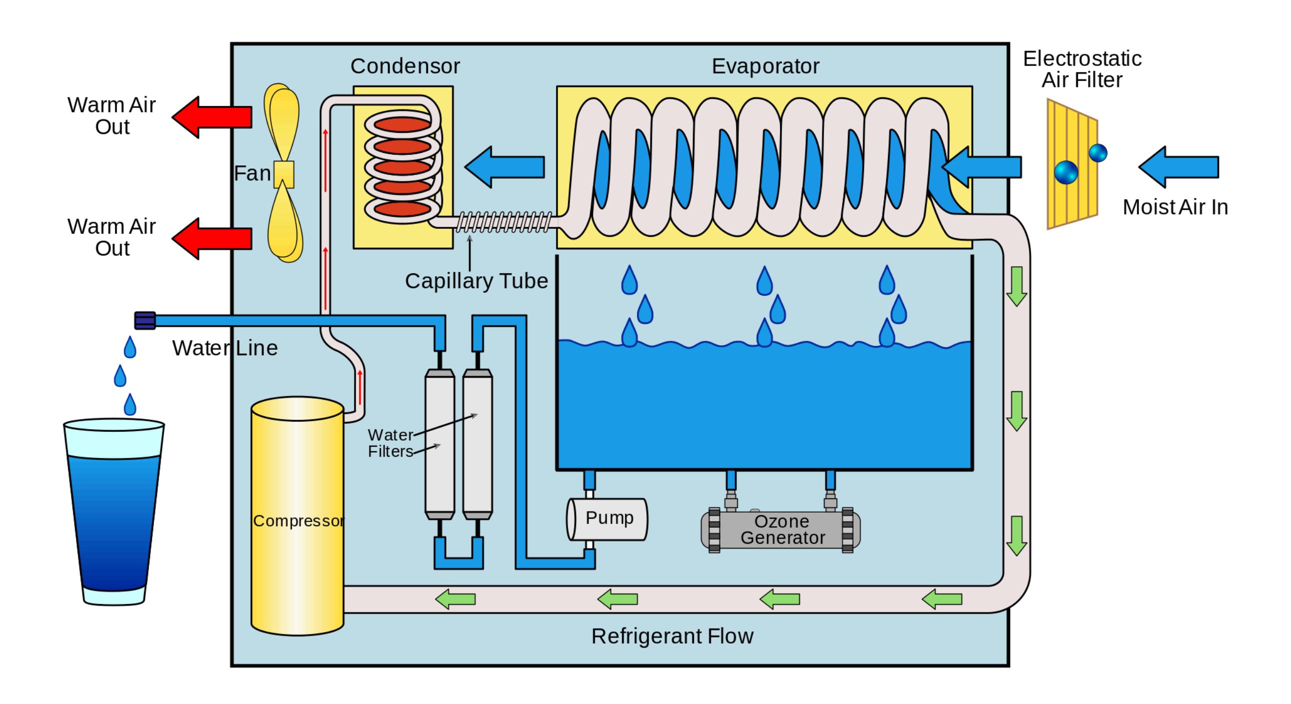
مستقبل تقنية توليد الماء من الهواء:

تُعدّ تقنية واعدة لحلّ مشكلة نقص المياه، ومع التطورات التكنولوجية، من المتوقع أن تصبح أكثر فعالية وكفاءة، وأقل تكلفة.

نشرت دورية "نيتشر" (Nature) ورقة بحثية جديدة أوضح فيها فريق الباحثون في "موون شوت فاكتوري" (The Moonshot Factory) في كاليفورنيا بالولايات المتحدة أنه يمكن إنتاج 5 لترات من المياه يوميا في المناطق التي تفتقر إلى مصادر المياه النظيفة، وذلك في حال تمكنا من تطوير جهاز بتكلفة مقبولة يستخدم الطاقة الشمسية لحصاد الماء من الهواء.

3. الغشاء اللبني (Ultrafiltration Membrane): يقوم بتصفية الماء بواسطة فاصل لبني يسمح فقط بمرور الجزيئات ذات الحجم الصغير مثل البكتيريا والفيروسات والشوائب الكبيرة الأخرى.
4. الغشاء المعكوس (Nanofiltration Membrane): يستخدم لإزالة الشوائب العضوية والمعادن الثقيلة من الماء، كما يُستخدم في تنقية المياه المالحة.

هذه الأنواع من الغشاء تستخدم في تنقية المياه لتحسين جودتها وجعلها آمنة للشرب والاستخدامات الأخرى.



ويفترض الباحثون أنه يمكن لمثل هذه الأجهزة أن توفر الماء القابل للشرب لملايين الأشخاص في المناطق المدارية، حيث يعيش ثلثا الأشخاص الذين لا يملكون مياه شرب آمنة في المناطق الاستوائية، لا سيما في أفريقيا وجنوب شرق آسيا وأميركا اللاتينية.

إلا أن أجهزة كهذه تشترط توفر نسبة عالية من الرطوبة لتحقيق العائد المطلوب، وبالتالي لن تكون فعالة في الأماكن شديدة الجفاف، وتحديدا تلك المناطق التي تقل فيها الرطوبة النسبية عن 30%.

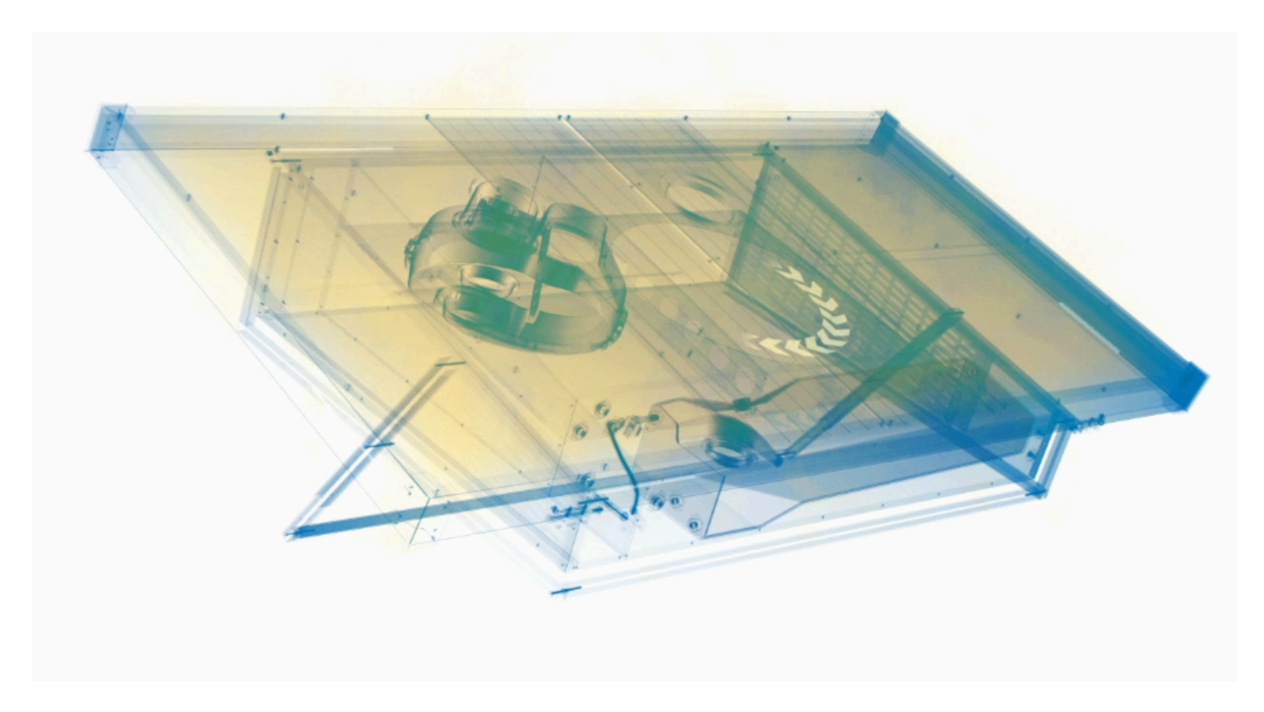
وبالطبع لن تكون المياه المسحوبة من الهواء كافية للناس لاستخدامها في الطهي أو التنظيف أو الزراعة، ولكن يعتقد الباحثون أنه مع استمرار التطورات التكنولوجية، يمكن لهذه النماذج الأولية أن توفر يوما ما مياه شرب كافية لملايين الأشخاص في المناطق التي تفتقر لوجود مصادر آمنة للماء النظيف.



Atmospheric Water Generator - Air to Water H2O Machine AWG - Create Water From Air

كيف تعمل الألواح المائية؟

SOURCE® Hydropanel هي تقنية تتضمن العديد من الاختراعات الحاصلة على براءة اختراع إلى جانب الأسرار التجارية الخاصة، مما يجعلها تقنية مياه متجددة فريدة من نوعها تستخدم قوة الشمس لاستخراج مياه شرب نظيفة وخالية من الملوثات من الهواء. يتم بعد ذلك تمعدن المياه المجمعة للحصول على تركيبة ومذاق مثاليين، مما يجعل مياه الشرب عالية الجودة موردًا متاحًا بسهولة.



تشبه الألواح المائية الألواح الشمسية، ولكن بدلاً من توليد الطاقة، فإنها تنتج مياه شرب نظيفة وآمنة دون توصيلات كهربائية أو بنية تحتية، في أي مكان تقريبًا.

https://www.source.co/how-hydropanels-work/

وإليك كيف يعمل:

- تعمل الشمس على تشغيل المراوح التي تسحب بخار الماء النقي من الهواء
- الهواء الدافئ داخل اللوحة يحول بخار الماء إلى ماء سائل
- يتم تمعدن الماء النقي للصحة والذوق
- يقوم النظام المستقل بتدوير المياه والحفاظ عليها نظيفة
- يمكن توصيل المياه مباشرة إلى منزلك للاستمتاع بها بسهولة
- المصدر مركز مراقبة المياه
- مراقبة الجودة والسلامة
- يسمح جهاز إرسال لاسلكي داخل كل لوحة مائية لمركز عمليات الشبكة لدينا بمراقبة جودة المياه والمساعدة في حل المشكلات عن بُعد.

وحدة التناضح العكسي للمياه منزوعة المعادن

تضمن لك وحدة التناضح العكسي المستأجرة من EUROWATER الحصول على مياه منزوعة المعادن عالية الجودة طوال الفترة التي تطلبها.

تتمتع وحدة التناضح العكسي بتدفق يصل إلى 2.0 متر مكعب/ساعة ويمكنها عادةً إنتاج مياه منزوعة المعادن بموصلية أقل من 10 ميكرو سيميز/سم.



https://www.eurowater.com/en/water-treatment-plants/rental-of-water-treatment-units/ro-compact-unit-rental

لـ محطات التناضح العكسي العديد من الفوائد، منها:

- توفير المياه العذبة: تستخدم محطات التناضح العكسي لتحلية مياه البحر أو مياه الآبار المالحة للحصول على مياه عذبة صالحة للشرب أو الاستخدامات الأخرى. يمكن أن تكون هذه المياه العذبة مصدرًا مهمًا للمياه في المناطق التي تعاني من نقص المياه.
- الكفاءة في استخدام الطاقة: تعتبر محطات التناضح العكسي أكثر كفاءة من حيث استخدام الطاقة من الطرق التقليدية لتحلية مياه البحر، مثل التبخير. هذا يعني أن محطات التناضح العكسي يمكنها إنتاج مياه عذبة بأقل كمية من الطاقة.

- إمكانية استخدامها في مجموعة واسعة من الظروف: يمكن استخدام محطات التناضح العكسي في مجموعة واسعة من الظروف، بما في ذلك درجات الحرارة المنخفضة أو العالية. هذا يجعلها خيارًا جذابًا لتحلية مياه البحر في المناطق التي تتميز بظروف بيئية قاسية.

- . على الرغم من أن التناضح العكسي هو حاليًا تقنية تحلية المياه الأكثر كفاءة في استخدام الطاقة، إلا أن الضغوط العالية المطلوبة لتحلية مياه البحر لا تزال تتطلب كمية كبيرة من الطاقة و لهذا يعد غشاء تناضح أمامي - Front osmosis membrane FO طريقة فصل متطورة، عند مقارنتها بعملية التناضح العكسي لتحلية المياه ، تعد باستخدام منخفض للطاقة وتقليل مخاوف التلوث. يتم نقل المياه من خلال غشاء شبه نافذ بسبب الفارق في الجهد الكيميائي بين محلولين في عملية تلقائية تعرف باسم FO. يعد الجمع بين FO و RO عملية تكميلية عالية القيمة محطات RO لمياه البحر، حيث يمكن استخدام FO لسحب المياه العذبة من مياه الصرف الصحي الثلاثية باستخدام مياه البحر، ثم يمكن استخدام RO لتحلية مياه البحر المخففة، مما يسمح لمحطات تحلية المياه الحالية بتقليل الطلب على الطاقة أو زيادة استرداد المياه

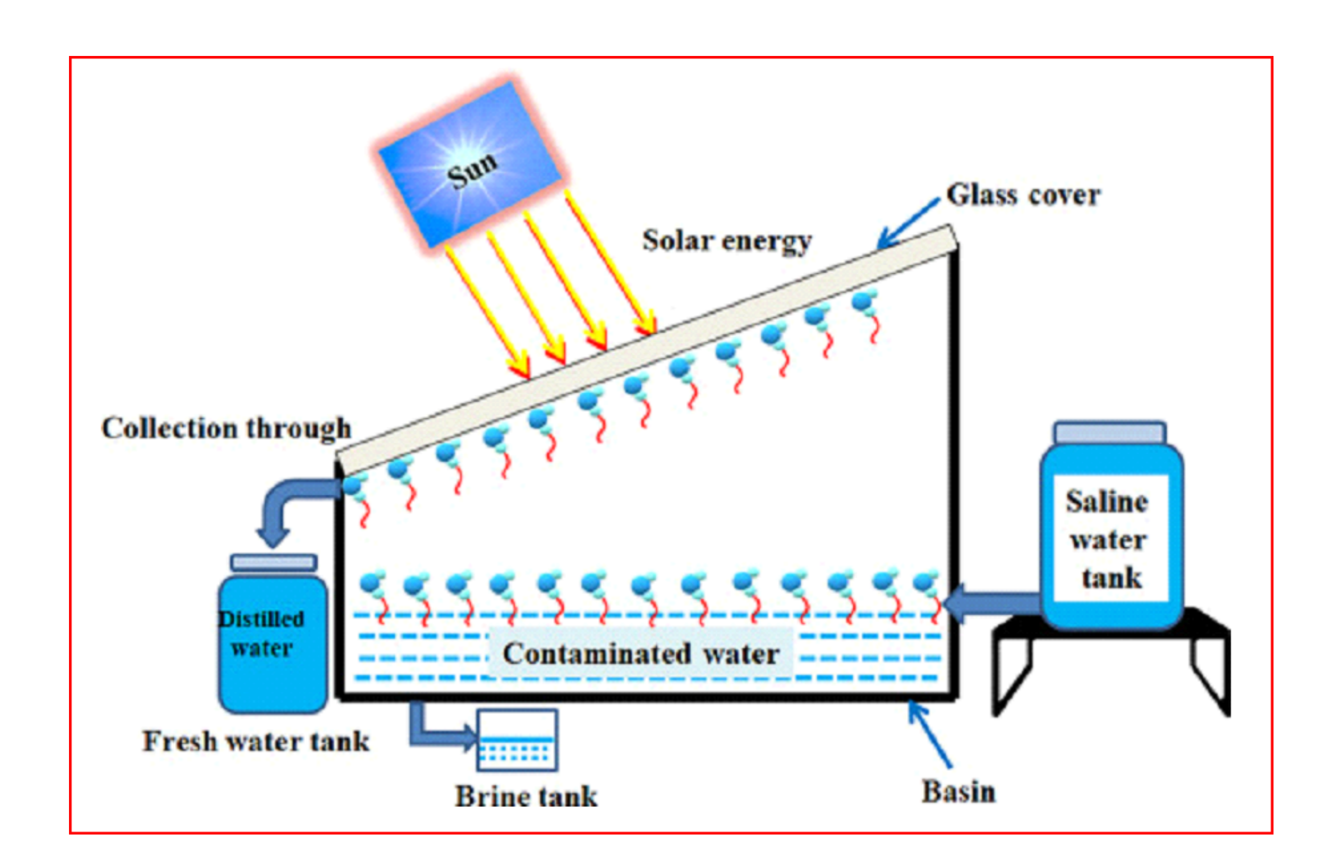
سبب آخر للجمع بين أنظمة أغشية التناضح العكسي والأغشية الأمامية هو زيادة معدل استرداد المياه وتعظيمه. في أي عملية غشائية، يتم استخدام معدل استرداد المياه لحساب معدل إنتاج المياه . نسبة النفاذية المنفصلة عن مياه التغذية هي معدل الاسترداد. يتم تحديد معدل الاسترداد من خلال جودة مياه التغذية وكفاءة عملية الغشاء . على الرغم من أن معدل الاسترداد المرتفع عادة ما يكون مثاليًا، إلا أن تجاوز 75 ٪ في التغذية الطبيعية والتناضح العكسي، خاصة عند معالجة مياه الصرف الصحي البلدية، قد يكون تحديًا بسبب تلوث الغشاء وارتفاع استهلاك الطاقة. التهجين بالغشاء لديه القدرة على تحسين معدلات الاسترداد، وتحسين جودة المياه المتخللة، وتقليل تلوث الغشاء. تم استخدام تقنية RO - FO هجينة لإنشاء مياه الري في دراسة سابقة. تم استخدام المياه العادمة المُعالجة ومحلول التسميد الهندسي كعلف وحلول رسم، على التوالي . تم استخدام عملية التناضح العكسي لتجديد حل السحب المخفف الذي تم إنشاؤه بواسطة إجراء FO [13]

[13] **Seawater Desalination Using a Hybrid Ultrafiltration-Forward Osmosis -Reverse Osmosis Processes Utilizing Resilience Cities on Coastal Shorelines Mitigating with Water Crisis" January 2023 Design Engineering 2023(1):44-59**
Labs: Mostafa E .Y . Ahmed's Lab ,Rasha Mahmoud

تحلية المياه[14] بتقنية التبخير الشمسي اللحظي: شركة بلوريد النيوزيلندية المحدودة[15]

مع انتشار مشكلة قلة المياه المتاحة في مختلف مناطق العالم خاصة في الشرق الأوسط، هذا المشروع هو جهد بحثي لحل هذه المشكلة.

التبخير الشمسي اللحظي هي تقنية مبنية على فكرة تبخير المياه عن طريق حرارة الشمس، حيث يوضع وعاء داخل جسم هندسي على شكل متوازي مستطيلات ذي سقف مائل جدرانه عبارة عن ألواح زجاجية، تدخل الطاقة الحرارية مع أشعة الشمس للداخل حيث يتبخر الماء ثم يتكثف على السقف المائل.



شكل مبسط لعملية التبخير الشمسي

---

[14] تحلية المياه هي عملية إزالة المكونات المعدنية من المياه المالحة. وبشكل أعم، تشير تحلية المياه إلى إزالة الأملاح والمعادن من المادة المستهدفة، كما هو الحال في تحلية التربة، وهي مشكلة تتعلق بالزراعة.

تستهلك أنظمة تحلية المياه الحالية طاقة عالية؛ تعتبر الأنظمة التي تستخدم الطاقة الشمسية إحدى الطرق منخفضة التكلفة لإنتاج المياه العذبة.

وعادة ما تتمتع المناطق الاستوائية وتلك المتضررة من ندرة المياه بإمكانيات عالية من الطاقة الشمسية، مما يجعل استخدام الطاقة الشمسية أكثر كفاءة لمعالجة المياه المالحة.

[15] د. عمر الحداد، مؤسس شركة بلوريد المحدودة
رقم هاتف: +0020 227 27 64
بريد إلكتروني: omar@blured.co.nz

الشكل يوضح تمثيلا مبسطا لعملية التبخير الشمسي. جهاز التبخير من تصميم شركة بلوريد أكثر تعقيدا من هذا.

تواجه عملية التبخير الشمسي مشكلتان رئيسيتان، مما يجعلها عملية غير مطلوبة كثيرة على المستوى الصناعي:

١. درجة الحرارة داخل المبخر الشمسي لا ترتفع لمستوى عال. وكنتيجة طبيعية لهذا، فإن عملية التبخير بطيئة جدا، بالإضافة لهذا فالتبخير يحتاج مساحات كبيرة ووقتا طويلا جدا لتبخير كمية كافية من المياه.

٢. غياب التعرض المستمر لطاقة شمسية مركزة. كثير من الدول التي تعاني من قلة المياه المتاحة، خاصة قرب سواحل البحر المتوسط، تعاني من شتاء غائم، مما يجعل التبخير الشمسي عملية غير قابلة للاعتماد عليها لفترات قد تطول وقد تقصر.

تقنية التبخير الشمسي اللحظي تحل المشكلة الأولى. التصميم الحالي للجهاز حين يطبق صناعيا، سيكون بإمكانه الاحتفاظ بقدر عال من الطاقة الحرارية داخل السخان الشمسي، عن طريق توجيه أشعة الشمس بصورة معينة بتوزيع هندسي دقيق للمرايا العاكسة. في حالة عدم وجود مياه فإن درجة الحرارة قد تصل إلى ٨٠٠ درجة مئوية في الظروف المثالية، مما يجعل تبخير كميات كبيرة من المياه ثم تحويلها لماء مقطر، ثم ماء شرب، مسألة متيسرة.

بدأ هذا المشروع بتجهيز نسخة صغيرة داخل المعمل للتأكيد على نجاح الفكرة، كان الجهاز صغيرا ينتج بضعة لترات في اليوم. بنجاح هذه الخطوة، فإن شركة بلوريد الآن تهدف إلى بناء وحدة أكبر لإنتاج ١٠٠ م٣ يوميا. بنجاح هذه التجربة وإنتاج كمية المياه المطلوبة بتكلفة أقل من التكلفة المطلوبة حاليا، سيكون هذا نجاحا كبيرا للفكرة و يمكن من بعدها استخدام الفكرة صناعيا لتجهيز وحدات تحلية مياه بأحجام وقدرات أكبر بكثير.

مميزات تقنية التبخير الشمسي اللحظي:

١. الاستدامة: مصدر الطاقة الأساسي هو الشمس، الطاقة الكهربائية المطلوبة لتشغيل المضخات والمكثفات يمكن الحصول عليها كلها عن طريق ألواح شمسية، مما يوفر إمكانية الحصول على مياه نقية في مناطق لا يصل لها التيار الكهربي بسهولة.

٢. انخفاض تكلفة التشغيل: بينما يتكلف الحصول على متر مكعب من مياه البحر المحلاة ١,٣ دولار، فإن التكلفة المحسوبة للتقنية المقترحة ستكون أقل من ٠,٨ دولار.

٣. تقليل التلوث الكربوني المبتعث من هذه الطريقة: التقنية الحالية للتناضح العكسي لتحلية ماء البحر تؤدي لانبعاث حوالي ٥,٨ كغ من ثاني أكسيد الكربون لكل متر مكعب من مياه البحر المحلاة. هذا الرقم أقل كثيرا من عمليات تحلية المياه بالتبخير التي تحرق فيها كميات كبيرة من الوقود فيكون ضررها على البيئة أشد. تقنية التبخير الشمسي اللحظي تقوم على عدم انبعاث ثاني أكسيد الكربون، لأن العملية بكل مكوناتها قائمة على طاقة نظيفة متجددة.

التكلفة:

الحسابات الأولية لتصميم وتأسيس وحدة تنتج ١٠٠ م٣ يوميا ستكون حول رقم ٢٦٥,٠٠٠ دولار. يتضمن الرقم المذكور المواد المطلوبة، وعملية التصميم، ونقل المواد، والبناء. التكلفة أيضا تتضمن رواتب المهندسين والعمال حتى نهاية فترة الإنشاء وبدء تشغيل الوحدة. التكلفة المتوقعة لا تحوي ثمن الأرض التي ستبنى عليها الوحدة أو تكلفة تأجيرها. التكلفة النهائية للمشروع ستكون متاحة بمجرد الوصول للتصميم النهائي، والذي سيتطلب تعيين مهندسين من مختلف التخصصات وعمال بمهارات مختلفة. ستكون هناك حاجة لمهندسين متخصصين في مجالات الهندسة المدنية، والكهربائية، والميكانيكية. تكلفة التشغيل ستكون أقل من ١٠,٠٠٠ سنويا، وتتضمن تكلفة صيانة و استبدال المضخات والمكثفات والمرايا العاكسة ونظام التحكم فيها، والكاميرات وأجهزة الاستشعار الداخلية، بالإضافة لصيانة جهاز التسخين وهو العمود الفقري لهذا التصميم. تكلفة التشغيل لا تتضمن رواتب المهندسين والعمال الذين سيقومون بعمليات الصيانة.

ملحوظة : لابد من لا مركزية تحلية مياه البحر للشرب باستخدام الطاقة الشمسية الحرارية. وممكن عمل شبكة ترع لتوزيع مياه البحر في كل مكان. (النهر المالح).

المميزات الخاصة بمحطات تحلية المياه

محطات تحلية المياه تقوم بتوفير العديد من المميزات المختلفة التي تساهم في إنتاج مياه نظيفة وآمنة للاستخدامات المنزلية المختلفة. إليك شرح محطات تحلية المياه من حيث المميزات الرئيسية لمحطات تحلية المياه:

- إنتاج مياه نقية: تقوم محطات تحلية المياه بإزالة الملوثات والمواد الكيميائية والأملاح من المياه، مما ينتج عنه مياه نقية وصالحة للشرب.
- تحسين جودة المياه: تساعد عمليات التحلية في تحسين جودة المياه بشكل عام، وذلك عن طريق إزالة الشوائب والملوثات الضارة. مصدر مستدام: في المناطق ذات نقص في المياه، تعتبر محطات تحلية المياه مصدرًا مستدامًا لتوفير إمدادات مياه نقية.
- تحلية المياه المالحة: تتيح تكنولوجيا التناضح العكسي تحلية المياه المالحة واستخدامها للري والاستخدامات الصناعية.
- تقليل الاعتماد على المصادر التقليدية: يمكن أن تقلل محطات تحلية المياه من الاعتماد على المصادر التقليدية مثل البحيرات والأنهار، خاصة في المناطق التي يتزايد فيها الطلب على المياه.
- التنمية المستدامة: تسهم تكنولوجيا تحلية المياه في دعم التنمية المستدامة عبر توفير مصادر مستدامة للمياه.
- تحسين الصحة العامة: تقليل الملوثات في المياه يسهم في حماية الصحة العامة والوقاية من الأمراض المنقولة عبر المياه.
- مكافحة نقص المياه: تعتبر محطات تحلية المياه وسيلة للتغلب على نقص المياه في المناطق التي تعاني من نقص في المصادر المائية التقليدية.
- تحسين الأمان المائي: تزيد محطات تحلية المياه من الأمان المائي عبر توفير إمدادات مستدامة ومتوفرة.
- تقليل الضغط على المصادر الطبيعية: يقلل استخدام محطات تحلية المياه من الضغط على المصادر الطبيعية للمياه، مما يحافظ على التوازن البيئي.

مكونات محطات تنقية مياه الشرب

محطات تنقية مياه الشرب تتكون من عدة مكونات أساسية لضمان إزالة الملوثات وتحسين جودة المياه. إليك شرح محطات تحلية المياه من حيث المكونات الرئيسية التي قد تكون جزءًا من محطة تنقية مياه الشرب:

- المصدر المائي:يكون المصدر المائي هو المكان الذي يتم جمع المياه منه، سواء كانت من الآبار أو الأنهار أو البحيرات.
- وحدة الترشيح الخام:تعمل وحدة الترشيح الخام على إزالة الشوائب الكبيرة مثل الحصى والرمال من المياه.
- وحدة التحلية:تتيح وحدة التحلية إزالة الملوثات الكيميائية والبكتيريا من المياه. يمكن أن تشمل تقنيات التحلية التناضح العكسي أو الترشيح بالأغشية.

- وحدة الترشيح النهائي:تستخدم وحدة الترشيح النهائي لإزالة أي شوائب صغيرة قد تظل بعد مرور المياه عبر وحدة التحلية.
- وحدة التعقيم:يستخدم جهاز التعقيم لقتل البكتيريا والجراثيم المتبقية في المياه. يمكن استخدام مواد كيميائية مثل الكلور أو الأشعة فوق البنفسجية لهذا الغرض.
- المضخات:تستخدم المضخات لضخ المياه عبر مراحل مختلفة من عملية التنقية.
- الأنابيب والصمامات:يتم استخدام الأنابيب والصمامات لنقل المياه بين مختلف المكونات وتوجيه تدفق المياه.
- نظام التحكم:يتيح نظام التحكم رصد أداء المحطة وضبط العمليات لضمان حصول الماء على معايير الجودة المطلوبة.
- وحدة تخزين المياه النقية:يمكن تخزين المياه المعالجة في خزانات خاصة قبل توزيعها للاستخدام.
- نظام مراقبة الجودة:يتيح نظام مراقبة الجودة رصد وفحص العينات المياه بشكل دوري للتأكد من تحقيق المعايير الصحية والبيئية.

هذه مكونات عامة ويمكن أن تختلف تبعًا لنوع المحطة وتكنولوجيا التقنية المستخدمة.

محطات تحلية المياه المتنقلة بالطاقة الشمسية: أمل جديد لمناطق نقص المياه

تُعد محطات تحلية المياه المتنقلة بالطاقة الشمسية حلًا واعدًا لمواجهة نقص المياه في المناطق النائية والمجتمعات المتضررة من الكوارث.

مميزاتها:

- **الاستدامة:** تعمل بالطاقة الشمسية النظيفة، ممّا يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويحد من الانبعاثات الكربونية.
- **القابلية للنقل:** سهلة النقل والتركيب في أي مكان، ممّا يجعلها مثالية للاستخدام في حالات الطوارئ والكوارث الطبيعية.
- **الكفاءة:** تُستخدم تقنيات حديثة لتحلية المياه بكفاءة عالية واستهلاك طاقة قليل.
- **التكلفة:** أصبحت تكلفة إنشاء محطات تحلية المياه المتنقلة بالطاقة الشمسية أكثر تنافسية مع مرور الوقت.

تطبيقاتها:

- توفير مياه الشرب للمجتمعات المحلية في المناطق النائية التي تفتقر إلى مصادر مياه عذبة.
- مساعدة ضحايا الكوارث الطبيعية في الحصول على مياه شرب آمنة.
- ريّ المحاصيل في المناطق الجافة.
- دعم الصناعات التي تعتمد على المياه في عملياتها.

أمثلة على استخدام محطات تحلية المياه المتنقلة بالطاقة الشمسية:

- **مشروع "سوّي":** قامت منظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف) بتشغيل محطة تحلية مياه متنقلة تعمل بالطاقة الشمسية في الصومال لتوفير مياه الشرب لآلاف الأشخاص المتضررين من الجفاف.
- **مشروع "مياه من أجل الحياة":** نفذت مؤسسة "солнечная энергия" مشروعًا لتحلية المياه بالطاقة الشمسية في قرية نائية في تنزانيا، مما وفر مياه الشرب لأكثر من 500 شخص.
- **مشروع "تحلية المياه في الأردن":** تم تركيب محطة تحلية مياه متنقلة تعمل بالطاقة الشمسية في مخيم الزعتري للاجئين في الأردن لتوفير مياه الشرب لآلاف اللاجئين.

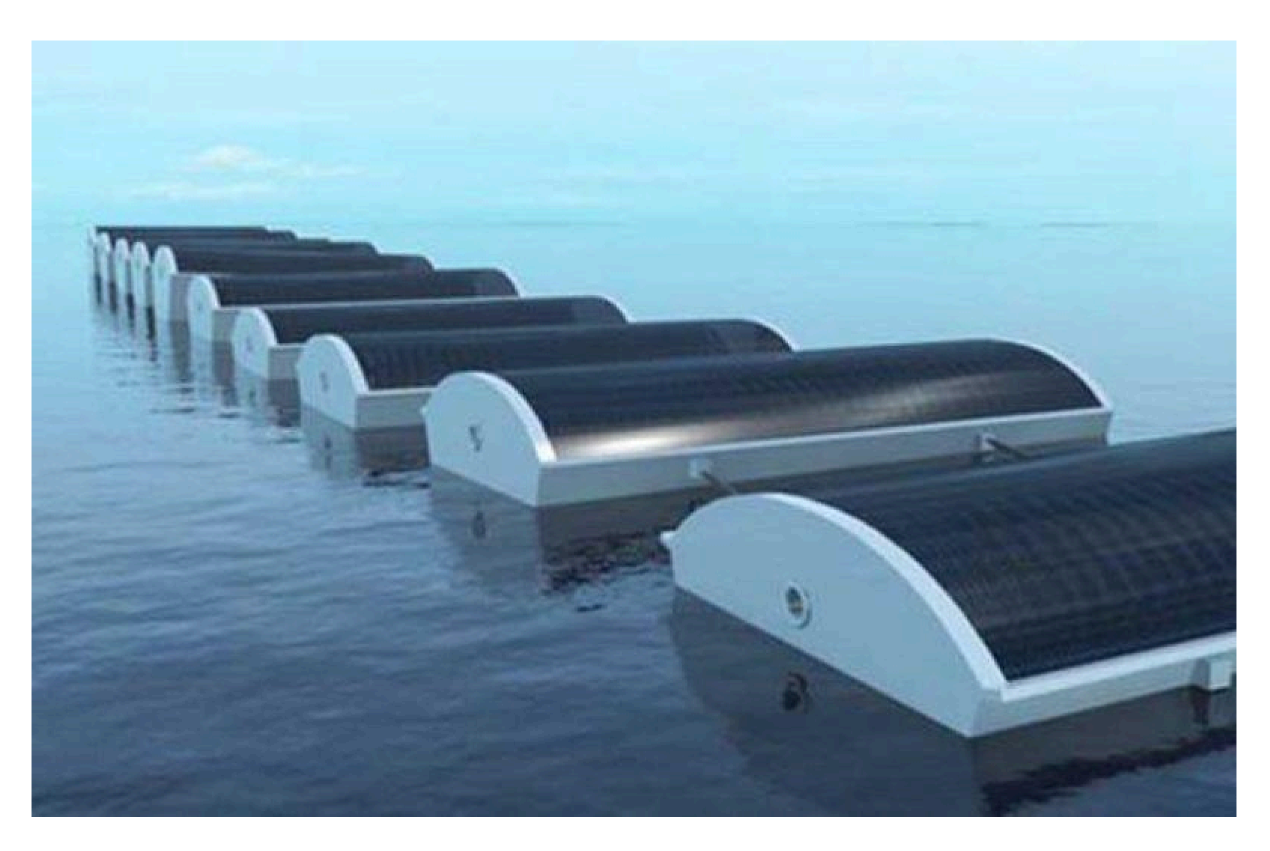
مستقبل محطات تحلية المياه المتنقلة بالطاقة الشمسية:

مع استمرار تطوير التقنيات وتراجع تكاليفها، من المتوقع أن تلعب محطات تحلية المياه المتنقلة بالطاقة الشمسية دورًا هامًا بشكل متزايد في توفير المياه العذبة للمجتمعات في جميع أنحاء العالم، خاصة في المناطق التي تواجه نقصًا في المياه.

للمزيد من المعلومات:

- **محطة تحلية المياه المالحة بالطاقة الشمسية | محطات تحلية المياه | :JHH**
  http://watertreatmentcorp.asia/1-4-solar-powered-desalination-plant.html
- **التوسع في إنتاج محطات متنقلة لإعذاب المياه بمصر:**
  https://solarabic.com/%D8%A3%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9/2023/10/%D8%AA%D8%AD%D9%84%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D9%8A%D8%A7%D9%87-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AD%D8%B1-%D9%85%D8%B5%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B4%D9%85%D8%B3%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84/
- **تجربة رائدة لتحلية مياه الآبار الجوفية بمطروح بالطاقة الشمسية:** https://www.solarmarketegypt.com/

شكل اخر 'Solar Cucumber'



"الخيار الشمسي" هو تصميم مبتكر لمحطة تحلية المياه مع القدرة على مساعدة المجتمعات المتعطشة للمياه في البيئات الساحلية. وتقوم وحدة تحلية المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية بتحويل مياه البحر إلى مياه عذبة صالحة للشرب من المصدر، وليس على بعد أميال من مكان النقص. تستخدم وحدة الميني باص وسائل ترطيب متعددة التأثيرات لتبخير وتكثيف مياه البحر أثناء إزالة محتواها من الملح. يعمل الترطيب متعدد التأثيرات على تكرار دورة المياه البيئية العادية. وفي حالة الخيار الشمسي، فإنه يستخدم الطاقة الشمسية والتناضح العكسي لفصل الماء عن المواد الأخرى، بما في ذلك الملح. يستخدم النظام مواد متقدمة غير لاصقة لتقليل الصيانة وإنشاء نظام تنظيف ذاتي فعال ينتج المياه العذبة وملح البحر من المصدر مع تقليل الحاجة إلى نقل المياه المكلف وغير العملي. وفي المنشآت البحرية الدائمة، سيشكل نظام تثبيت الخيار الشمسي جزءًا من الشعاب المرجانية الاصطناعية التي تشجع نمو الموائل البحرية المحلية والتنوع البيولوجي.



Sources/Usage: Some content may have restrictions. View Media Details

تحلية المياه بالانتشار الحراري: تقنية واعدة لمستقبل مستدام للمياه

ما هي تحلية المياه بالانتشار الحراري؟

هي تقنية حديثة لتحلية المياه المالحة تعتمد على مبدأ **الانتشار الحراري**، حيث يتم فصل الماء عن الأملاح الذائبة من خلال تبخير الماء وتكثيفه بشكل انتقائي.

الانتشار الحراري: ظاهرة انتقال الملح إلى الجانب الأكثر برودة من التدرج الحراري، وتستخدم في طريقة تحلية المياه الجديدة هذه.

مميزات تحلية المياه بالانتشار الحراري:

- **فعالية من حيث التكلفة:** تتميز هذه التقنية ببساطة التصميم وقلة القطع المتحركة، مما يقلل من تكاليف التصنيع والصيانة.
- **استدامة بيئية:** لا تتطلب هذه التقنية استخدام مواد كيميائية أو أغشية، مما يجعلها صديقة للبيئة ويقلل من مخاطر التلوث.
- **كفاءة عالية:** يمكن لهذه التقنية تحقيق معدلات عالية من استرداد المياه، مع تقليل استهلاك الطاقة.
- **إمكانية التطوير:** لا تزال هذه التقنية قيد التطوير، مما يوفر فرصًا لتحسين كفاءتها وتقليل تكلفتها بشكل أكبر.

التطبيقات المحتملة:

- **المناطق الساحلية:** يمكن استخدام هذه التقنية لتحلية مياه البحر في المناطق الساحلية التي تعاني من نقص المياه العذبة.
- **المناطق الريفية:** يمكن استخدامها لتوفير مياه الشرب النظيفة للمجتمعات الريفية التي تفتقر إلى مصادر المياه العذبة الموثوقة.
- **الصناعات:** يمكن استخدامها في معالجة مياه الصرف الصناعي وإعادة استخدامها.

التحديات:

- **كفاءة الطاقة:** لا تزال كفاءة الطاقة لهذه التقنية بحاجة إلى تحسين.
- **التكلفة الأولية:** قد تكون تكلفة إنشاء محطات تحلية المياه بالانتشار الحراري مرتفعة في البداية.
- **التأثيرات البيئية:** هناك حاجة إلى مزيد من البحث لفهم التأثيرات البيئية طويلة المدى لهذه التقنية.

مستقبل تحلية المياه بالانتشار الحراري:

على الرغم من بعض التحديات، إلا أن تحلية المياه بالانتشار الحراري تُعتبر تقنية واعدة للغاية ولديها القدرة على لعب دور هام في توفير مياه الشرب النظيفة للملايين من الناس حول العالم. مع استمرار التطوير والبحث، من المتوقع أن تصبح هذه التقنية أكثر كفاءة من حيث التكلفة واستدامة، مما يجعلها خيارًا جذابًا لتحلية المياه في المستقبل.

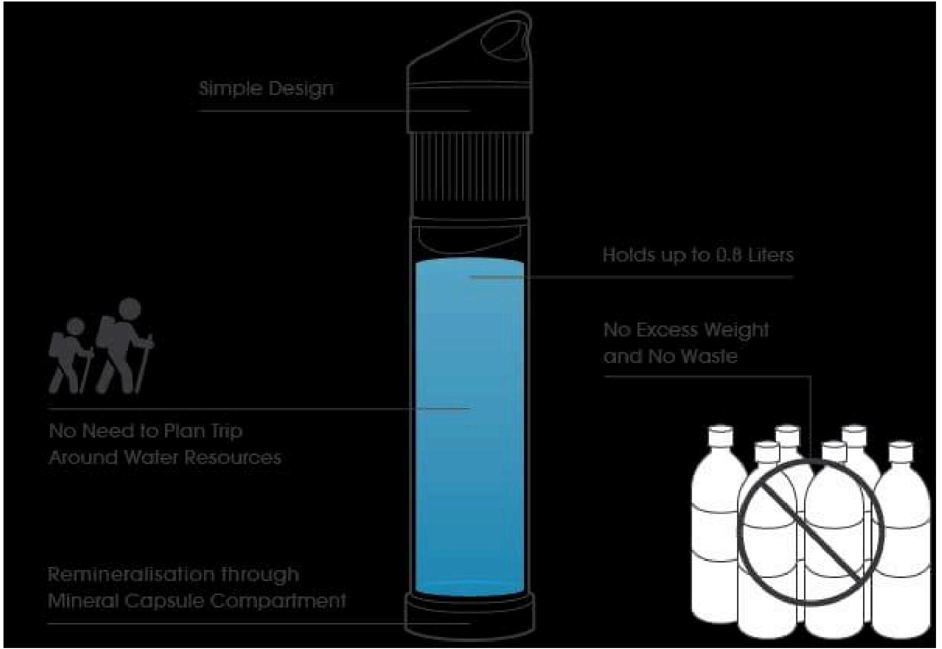
التجفيف الرطب

تتضمّن إحدى أنواع مولّدات المياه التي تعمل على مبدأ التجفيف الرطب استخدام أملاح مذوّبة في محاليل ملحية لامتصاص الرطوبة. ثم تستخلص هذه الأنظمة المياه من هذه المحاليل وتنقّيها. طُوّرت هذه التكنولوجيا كأجهزة متنقّلة، وقد تم تركيب كثير من هذه الأجهزة على مقطورات حيث تنتج ما مقداره ألفاً ومائتي جالون، أي ما يُعادل أربعة آلاف وخمسمائة لتراً من المياه يومياً. بنسبة خمس جالونات من المياه مقابل جالون واحد من الوَقود.

تم التعاقد مع هذه التكنولوجيا للاستخدام من قبل الجيش الأمريكي والبحرية الأمريكية من الوكالة الفيدرالية لإدارة الطوارئ. وبعدها تمّ تطوير أنواع مختلفة من التقنيات لتصبحَ صديقة للبيئة، من خلال استخدام الطاقة الشمسية غير السلبية والجاذبية الأرضية. حيث يتم حقن المحلول الملحيّ[16] خارج المواسير وتمتص الماء من الهواء، ثم يدخل المحلول لحجرة ويتم تعريضه لضغط تفريغي (الشفط) والحرارة. يتم تجميع المياه من جزيئات بخار الماء المتكاثفة، بينما يتم إعادة تدوير المحلول الملحي عبر النظام. ويتم إزالة المياه المتكاثف من النظام عبر الجاذبية وبالتالي يتكوّن ضغط تفريغي يقلّل درجة غليان المحلول الملحي. كما ويجري تطوير أنظمة تجمع بين عمليات الادمصاص، التبريد والتكثيف.

[16] محلول ملحي: محلول شديد التركيز من الملح في الماء، وهو نتيجة ثانوية لعملية تحلية المياه.





https://fontus.at/

مرشح المياه الشخصي من شركة Membrane Solutions للتخييم، والمشي لمسافات طويلة، والبقاء على قيد الحياة، والسفر



https://www.simpurelife.com/products/water-filter-straw?variant=42595207315687&currency=USD&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=shopping&utm_content=shopify_listings&holiday&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwz42xBhB9EiwA48pT7zy3o6hiegWNn3okxR68YdKBlJTX2SY-L1pXTDhdW8VXZW4_0-7sCxoCshAQAvD_BwE

محمول وعمر افتراضي طويل يصل إلى 1,320 جالونًا

فلتر ترشيح ذو 5 مراحل، تم اختباره واعتماده من قبل SGS.

0.1 ميكرون مرشح حجم المسام الأصغر

QuenchSea: حل مبتكر لمشكلة نقص المياه العذبة

ما هو QuenchSea؟

QuenchSea هو جهاز محمول يدوي لتحلية مياه البحر، مما يعني أنه يحول مياه البحر المالحة إلى مياه عذبة صالحة للشرب.

كيف يعمل؟

يستخدم QuenchSea تقنية مبتكرة تجمع بين:

- **نظام هيدروليكي**[17]**:** يولد ضغطًا عالٍيا ضروريًا لعملية التناضح العكسي.
- **ترشيح مسبق ثلاثي**[18]**:** يزيل الشوائب من الماء قبل دخوله إلى غشاء التناضح العكسي RO Membrane .
- **غشاء التناضح العكسي**[19]**:** يسمح بمرور جزيئات الماء بينما يمنع مرور الملح والمعادن.

---

[17] **النظام الهيدروليكي:**

- هو نظام يستخدم السوائل (عادةً الزيت أو الماء) لنقل الطاقة من مصدرها إلى مكان آخر.
- يتكون من مضخة ومحرك هيدروليكي ووصلات وأسطوانات هيدروليكية.

- **وظيفته في QuenchSea:**
  - توليد ضغط عالٍ ضروري لعملية التناضح العكسي.
  - يتم تحويل الطاقة البشرية اليدوية إلى طاقة هيدروليكية بواسطة مضخة يدوية،
  - ثم يتم استخدام هذه الطاقة لتشغيل محرك هيدروليكي الذي بدوره يدفع الماء عبر غشاء التناضح العكسي.

[18] **الترشيح المسبق الثلاثي:**

- هو نظام ترشيح متعدد المراحل يهدف إلى إزالة الشوائب من الماء قبل دخوله إلى غشاء التناضح العكسي.
- يتكون من ثلاث مراحل ترشيح: ترشيح خشن، ترشيح متوسط، وترشيح دقيق.

- **وظيفته في QuenchSea:**
  - حماية غشاء التناضح العكسي من التلف عن طريق إزالة الشوائب مثل الرمل والطين والبكتيريا.
  - يضمن ذلك كفاءة عمل الغشاء ويطيل عمره الافتراضي.

[19] **غشاء التناضح العكسي:**

- هو غشاء شبه نفاذ يسمح بمرور جزيئات الماء بينما يمنع مرور معظم الشوائب الأخرى مثل الملح والمعادن.
- يُستخدم في عملية التناضح العكسي، والتي تفصل الملح عن الماء باستخدام الضغط.

- **وظيفته في QuenchSea:**
  - تحويل مياه البحر المالحة إلى مياه عذبة.
  - يتم دفع الماء عبر الغشاء تحت ضغط عالٍ، تاركًا الملح والمعادن على الجانب الآخر من الغشاء.

ما هي فوائده؟

- **محمول:** يمكن حمله واستخدامه بسهولة في أي مكان، حتى في المناطق النائية التي تفتقر إلى مصادر المياه العذبة.
- **فعال:** ينتج ما يصل إلى 3 لترات من الماء العذب في الساعة.
- **منخفض التكلفة:** أرخص بكثير من أجهزة تحلية المياه الأخرى.
- **سهل الاستخدام:** لا يتطلب أي مصدر طاقة خارجي أو تدريب خاص.
- **مستدام:** لا ينتج أي نفايات ضارة بالبيئة.

ما هي تطبيقاته؟

- **المساعدة في حالات الطوارئ:** يمكن استخدامه لتوفير مياه الشرب للأشخاص المتضررين من الكوارث الطبيعية.
- **السفر والمغامرة:** مثالي للمستكشفين والمتنزهين الذين يقضون وقتًا في الهواء الطلق.
- **المناطق النائية:** يمكن استخدامه في المجتمعات التي تفتقر إلى مصادر المياه العذبة النظيفة.
- **التخييم:** حل مثالي لتوفير مياه الشرب أثناء التخييم.

ما هو تأثيره؟

يسعى QuenchSea إلى المساعدة في حل مشكلة نقص المياه العذبة التي يعاني منها ملايين الأشخاص حول العالم.

كيف يمكنني الحصول على QuenchSea؟

يمكن شراء QuenchSea من خلال موقعه الإلكتروني أو من خلال بعض المتاجر عبر الإنترنت.

المزيد من المعلومات:

- **الموقع الإلكتروني:** https://designwanted.com/quenchsea-hand-held-filter/
- **فيديو تعريفي:** https://m.youtube.com/watch?v=6lh-unB_G34

ملاحظة:

- تم تصميم QuenchSea للاستخدام مع مياه البحر النظيفة. لا ينصح باستخدامه مع المياه الملوثة أو المياه التي تحتوي على مواد كيميائية ضارة.



https://www.indiegogo.com/projects/quenchsea-turn-seawater-into-freshwater#/

Waterdrop

نظام تنقية مياه التخييم، منقي المياه للسفر وحقائب الظهر والاستعداد للطوارئ، حقيبة 1.5 جالون، 0.1 ميكرون، ترشيح 5 مراحل



https://amzn.to/4aKzO4K

مرشح المياه الشخصي من شركة Membrane Solutions للتخييم، والمشي لمسافات طويلة، والبقاء على قيد الحياة، والسفر

WATERCONE

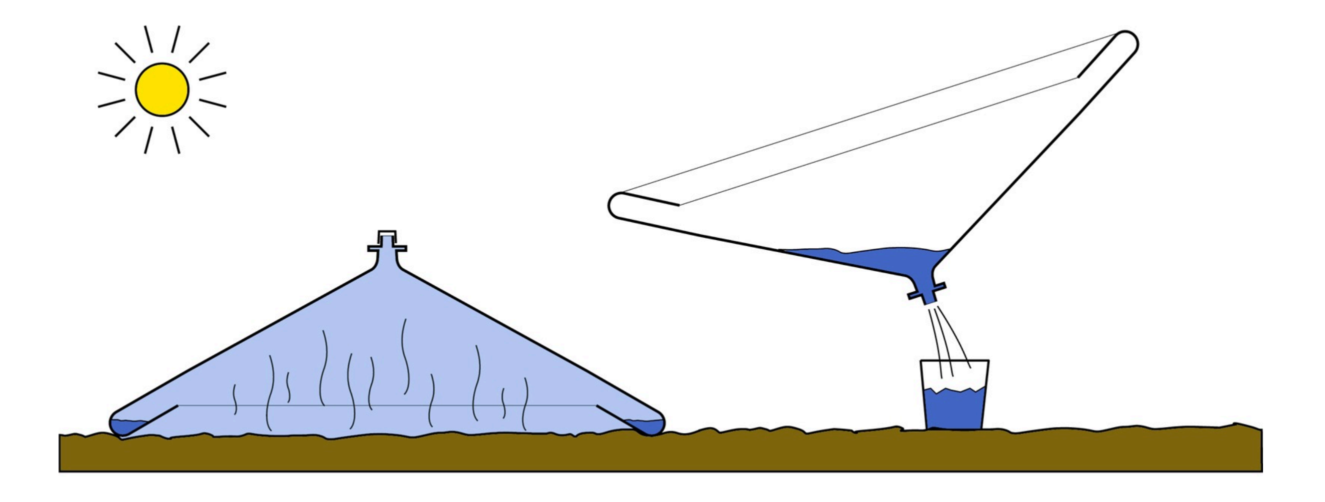
WATERCONE عبارة عن جهاز لتحلية المياه يعمل بالطاقة الشمسية ويولد المياه العذبة من المياه المالحة أو قليلة الملوحة[20]. إنه سهل الاستخدام وخفيف الوزن ومحمول. تتميز هذه التقنية بالبساطة في التصميم والاستخدام، ويتم وصفها من خلال صور توضيحية بسيطة. مع ما يصل إلى 1.5 لتر في 24 ساعة، يعتبر Watercone® جهازًا مثاليًا لتلبية احتياجات الطفل اليومية من المياه العذبة.

(Solution Providers Website (external link

(Product Webpage (external link

[20] الملوحة: تركيز الأملاح في الماء، مما قد يؤثر على قابلية استخدامه للشرب والري.

Watercone.com





ملوحة مياه الآبار في قطاع غزة تقريبا تتراوح بين ٣٥٠ و ١٨٣٥٠ مغ/ل، بمعدل ٣٢٥٠ مغ/ل

لوضع الأمور في نصابها، ملوحة مياه الشرب بحسب منظمة الصحة العالمية يجب أن تكون تحت ١٠٠٠ مغ/ل [21]

مصادر المياه المتاحة:

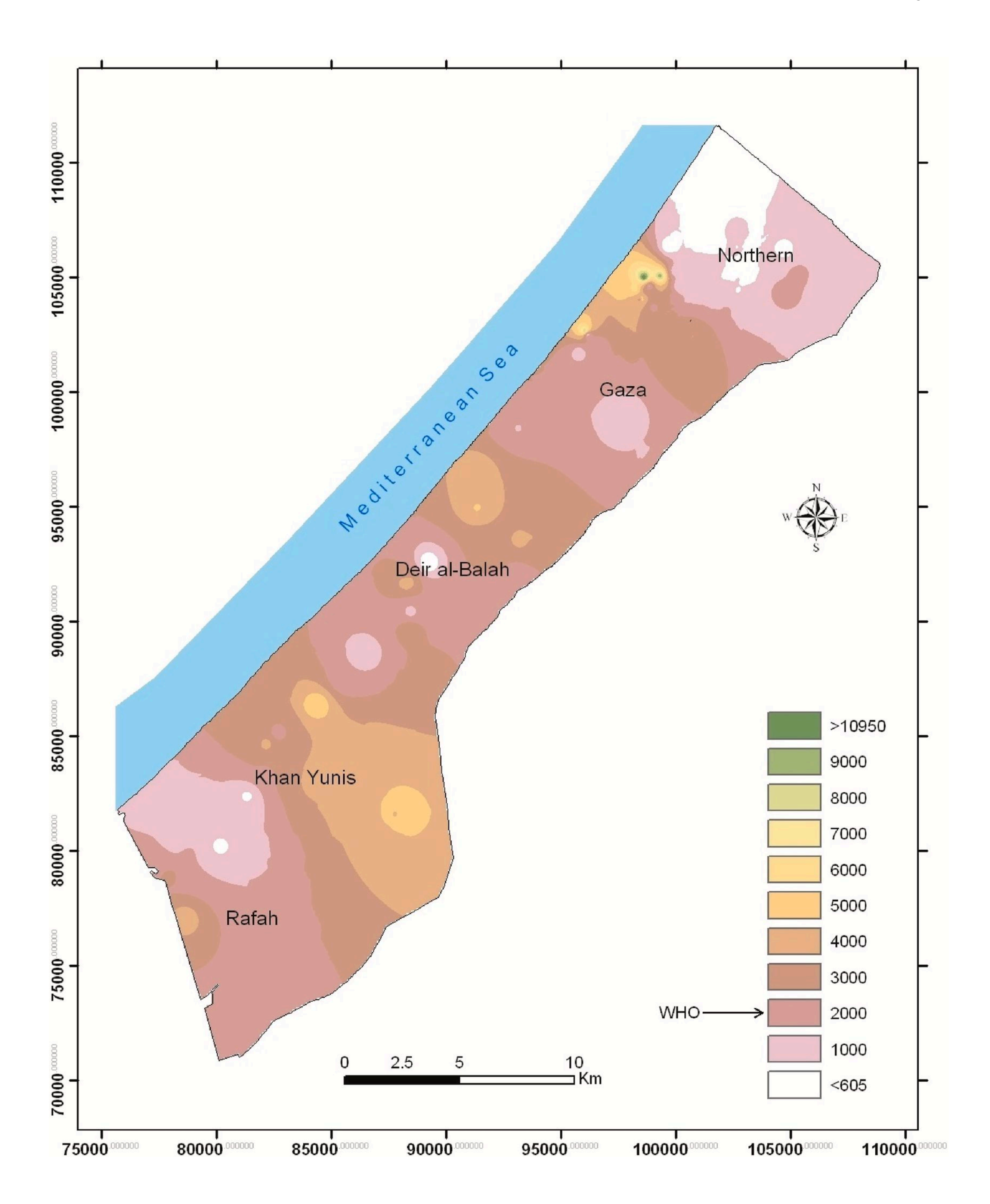
١- مياه البحر ملوحتها بحدود ٣٩،٠٠٠ مغ/ل، تكمن صعوبة التعامل معها بملوحتها العالية ونسبة الشوائب و النمو الحيوي العالي و صعوبة ضخها بدون سحب نسبة شوائب عالية معها.

٢- مياه جوفية ملوحتها بالمتوسط ٣٢٥٠ مغ/ل قد تصل إلى ١٨،٣٥٠ مغ/ل و لكنها في اغلب المناطق تحت ٥٠٠٠ مغ/ل (انظر الخارطة). تكمن صعوبة التعامل معها بالحاجة إلى حفر الآبار

٣- مياه الأمطار

[21] Human health risks associated with the consumption of groundwater in the Gaza Strip Basem Shomar , Joaquim Rovira

٤- رطوبة الجو



أنواع أنظمة المياه:

1. أنظمة على المستوى البلدي (Municipal):

- تشمل شبكات واسعة من الأنابيب والمضخات وخزانات التخزين التي توزع المياه المعالجة على نطاق واسع للمنازل والشركات والمؤسسات.
- تُدار هذه الأنظمة عادةً من قبل حكومات المدن أو البلديات.
- تتميز بتكلفتها العالية وصعوبة صيانتها، لكنها توفر مياهًا معالجة بشكلٍ شامل وبكميات كبيرة.

2. أنظمة نقطة الدخول (Point of Entry - POE):

- تُركب هذه الأنظمة بعد عداد المياه الرئيسي داخل المنزل أو المبنى.
- تعالج المياه قبل توزيعها على جميع صنابير المياه وأجهزة الاستخدام.
- تشمل تقنيات الترشيح المتقدمة مثل التناضح العكسي وتبادل الأيونات لإزالة الشوائب والمعادن الثقيلة[22] والملوثات الأخرى.
- توفر مياهًا عالية الجودة لجميع الاستخدامات المنزلية.

3. أنظمة نقطة الاستخدام (Point of Use - POU):

- تُركب هذه الأنظمة على صنبور أو جهاز محدد، مثل فلتر الثلاجة أو سخان الماء.
- تعالج فقط المياه المستخدمة في ذلك الجهاز.
- تشمل تقنيات ترشيح بسيطة مثل الفلاتر الكربونية ومرشحات الرواسب لإزالة الكلور والروائح والطعم غير المرغوب فيه.
- تُعد خيارًا أكثر تكلفةً وصيانةً من أنظمة نقطة الدخول، لكنها توفر مياهًا عالية الجودة للاستخدامات المحددة.

4. أنظمة الاستخدام الطارئ (Emergency use):

- تُستخدم هذه الأنظمة لتوفير مياه الشرب في حالات الطوارئ، مثل انقطاع إمدادات المياه الرئيسية أو الكوارث الطبيعية.

[22] معادن ثقيلة: العناصر المعدنية ذات الكثافة العالية والتي تكون سامة عند التركيزات المنخفضة. وتشمل الأمثلة الشائعة الرصاص والزرنيخ والزئبق.

- تشمل تقنيات تنقية بسيطة مثل أقراص اليود أو مرشحات المياه المحمولة.
- تُعد ضرورية لضمان حصول الناس على مياه آمنة للشرب في الأوقات الصعبة.

اختيار نوع نظام المياه المناسب:

يعتمد اختيار نوع نظام المياه على احتياجاتك وميزانيتك وموقعك. إليك بعض العوامل التي يجب مراعاتها:

- **جودة مياه الشرب في منطقتك:** إذا كانت مياه الصنبور تحتوي على ملوثات، فقد تحتاج إلى نظام نقطة الدخول أو نقطة الاستخدام.
- **احتياجاتك من المياه:** إذا كنت تستخدم الكثير من الماء، فقد يكون نظام نقطة الدخول هو الخيار الأفضل.
- **مساحة التخزين المتاحة:** تتطلب بعض الأنظمة مساحة أكبر من غيرها.
- **ميزانيتك:** تتراوح أسعار أنظمة المياه من بضع مئات من الدولارات إلى عدة آلاف.

في المباني الخضراء

يُعتبر توليد المياه في المباني الخضراء من الحالات الخاصّة والمهمّة، كَون درجة حرارة الهواء المحصور داخل هذا النوع من المباني أعلى بكثير وأكثر رطوبةً من ذلك الذي يقع خارجها. وتبرز كفاءة هذه المولّدات في المناطق المناخية التي تعاني من شحّ المياه وعدم توافره، عندها، يكون للمولّد دور فعّال أكثر من غيره من المولّدات.

و هناك احجام صغيرة

مضخة بئر تعمل بالضغط اليدوي، مضخة شفط يدوية منزلية ، مضخة مياه يدوية للحديقة لضخ المياه الجوفية [23]"الطلمبات الحبشية" "طلمبة نورتون" أو "طلمبة أبورتو".



مكونات الطلمبة الحبشية:

- **أنبوب:** يتكون من أنبوب معدني مجوف يُدفن في الأرض عمقًا يصل إلى 60 مترًا.
- **مضخة:** تُستخدم لرفع المياه من الأنبوب إلى السطح.
- **فلتر:** يُستخدم لمنع دخول الشوائب إلى الأنبوب.

مميزات الطلمبة الحبشية:

- **سهولة التركيب:** لا تتطلب معدات ثقيلة أو خبرة تقنية.
- **قلة تكلفة التركيب والصيانة:** تُعدّ منخفضة التكلفة مقارنةً بأنواع أخرى من المضخات.
- **لا تتطلب كهرباء:** تعمل بالطاقة اليدوية.
- **مُستدامة:** لا تُسبب استنزاف المياه الجوفية.

عيوب الطلمبة الحبشية:

- **إمكانية التلوث:** قد تتعرض المياه للتلوث من مصادر سطحية مثل الصرف الصحي أو مياه الأمطار.
- **قلة الإنتاجية:** تُنتج كمية قليلة من المياه مقارنةً بأنواع أخرى من المضخات.
- **صعوبة الإصلاح:** قد يكون إصلاحها صعبًا في بعض الأحيان.
- **مُناسبة فقط للتربة الرملية:** لا تعمل بشكل فعّال في التربة الطينية.

[23] المياه الجوفية هي المياه التي تترسب بين طبقات الأرض على مر الزمان، وهذه المياه تتجمع بين المسامات في الصخور المترسبة نتيجة الأمطار أو في التربة أو في الأرض، وحتى يتم سحب هذه المياه الجوفية من الأرض أو التربة أو الصخور تمر بعدة طرق والتي سوف نوضحها لكم. المياه الجوفية المياه الجوفية هي الثروة الباطنية الموجودة في باطن الأرض، وهذه المياه هي مياه نظيفة وصالحة للاستخدام البشري. تخزن هذه الأعماق في أعمال الأرض بحوالي 97% أو ما يقارب من 100 ألف كيلو متر، والمياه السطحية تكون حوالي 3% فقط من المياه التي تشكل نسبة المياه الموجودة على سطح الأرض بالكامل، معنى أن كل المياه في البحار والمحيطات الظاهرة لنا هي بمعدل 3% فقط من نسبة 75% من المياه الموجودة في الكرة الأرضية، وباقي النسبة تعتبر مياه جوفية. أن استخدام المياه الجوفية قد يساعد في التخلص من الأزمة في المياه على سطح الأرض، ولكن مع الأسف استخدام هذه المياه ظل محدود بسبب طبيعة هذه المياه وحركتها في أعماق الأرض.

مخاطر الطلمبة الحبشية:

- **تلوث المياه:** قد تُسبّب تسريبات الوقود أو الزيوت من الطلمبة تلوثًا للمياه الجوفية[24] أو السطحية.
- **إزعاج الحياة البرية:** قد تُؤثّر الضوضاء والاهتزازات الناتجة عن الطلمبة على سلوك الحيوانات ونموها.
- **الضوضاء:** تُصدر بعض الطلمبات ضوضاءً مُزعجة قد تُؤثّر على راحة الأشخاص المُحيطين.
- **الاهتزازات:** قد تُسبّب الاهتزازات الناتجة عن الطلمبة أضرارًا للمباني أو الهياكل المُجاورة.

نصائح للحدّ من مخاطر الطلمبة الحبشية:

- **اختيار موقع مناسب:** تأكد من اختيار موقع بعيد عن مصادر التلوث.
- **الصيانة المُنتظمة:** تفقّد الطلمبة بانتظام وتأكد من سلامة جميع الأجزاء.
- **استخدام مُعدات الوقاية الشخصية:** ارتدِ قفازات مُقاومة للكهرباء ونظارات واقية عند العمل مع الطلمبة.
- **اتباع تعليمات السلامة:** اقرأ واتبع تعليمات السلامة المُرفقة مع الطلمبة.
- **استشارة خبير:** استشر خبيرًا مُختصًا في حال وجود أيّة أسئلة أو مخاوف.

ملاحظة: تختلف المخاطر المُرتبطة بالطلمبة الحبشية اعتمادًا على نوع الطلمبة، وحجمها، واستخدامها، وظروف البيئة.

و يمكن أن تعمل يدويا او بالطاقة الشمسية

---

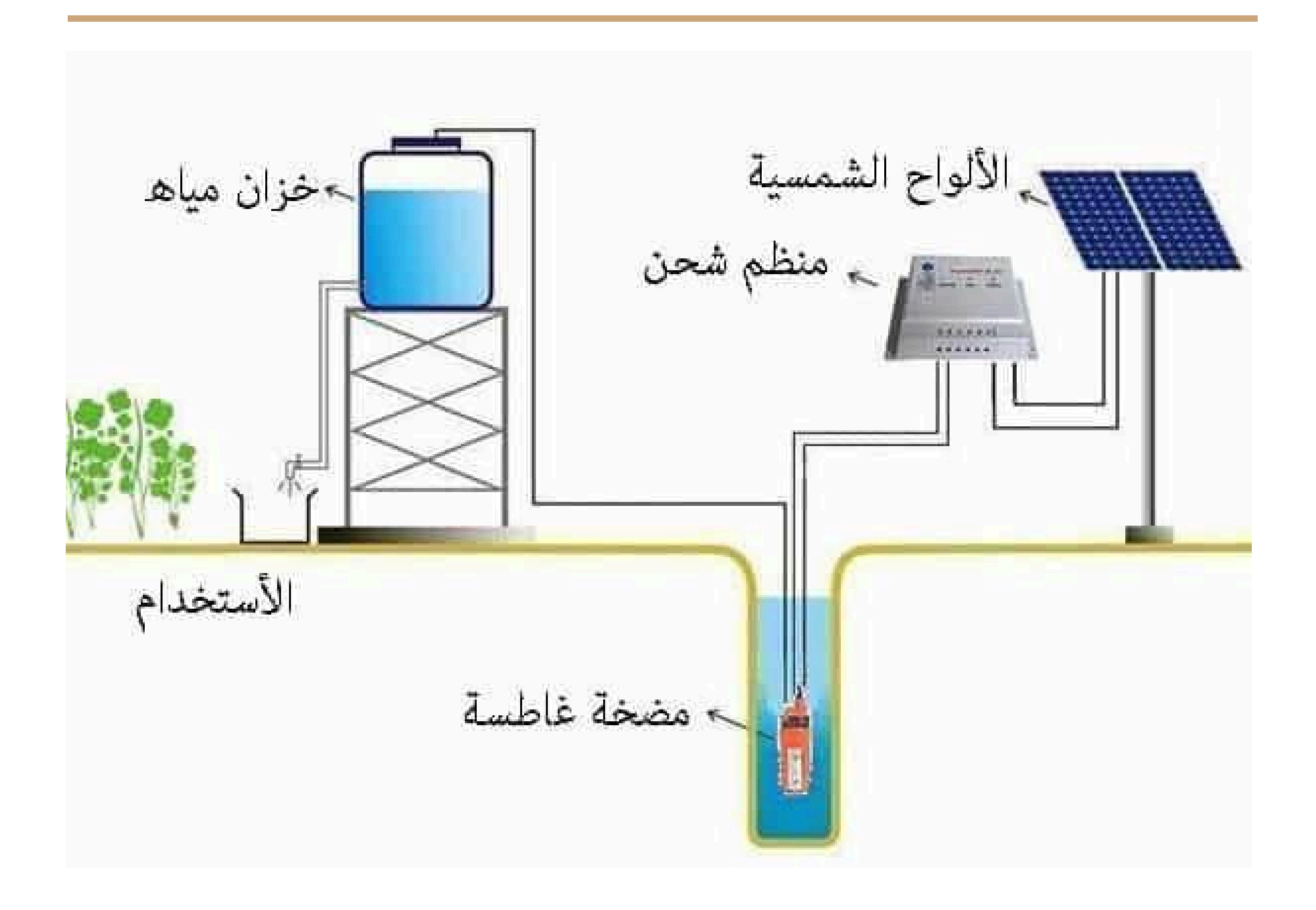
[24] إن مشكلة تلوث المياه الجوفية من المشاكل الهامة التي تحتاج إلى عناية خاصة، وذلك لأن اكتشاف هذا التلوث غالباً ما يأتي متأخراً وبعد أن تكون أحجام كبيرة من المياه قد تلوثت بالفعل. وبالإضافة إلى ذلك، فإن المياه الجوفية تستخدم للشرب والري، وهي مصدر غير مرئي على الرغم من أهميته كمصدر مهم للمياه. ونظراً لتحركها ببطء وتجديدها ببطء، فإن تلوثها قد يمتد لفترات زمنية طويلة جداً.

من العوامل الهامة التي تؤثر على إعاقة أو منع تلوث المياه الجوفية هو الامتصاص، حيث تحتجز بعض المواد الملوثة على حبيبات التربة أثناء تسربها في طبقات الأرض المختلفة، وخاصة مركبات الكلوروفينول وثنائي الكلوروفينول، والتي وجدت تراكيز محددة منها في معظم عينات المياه الجوفية. ونظراً لصعوبة التخلص من جميع هذه الملوثات، فإنها تظل تشكل خطراً في تلوث المياه الجوفية.

منع تلوث المياه الجوفية من البداية يمثل أفضل السبل لحمايتها، وبالإضافة إلى ذلك، يمكن تنقية المياه الجوفية بضخها إلى سطح الأرض ومعالجتها، ثم حقنها مرة أخرى في الخزان المائي الطبيعي الذي استخرجت منه. ولكن يجب مراعاة أن هذه العملية لها تبعات مالية كبيرة.
د. سفيان محمد شرتوح التلوث البيئي Pollution Environmental Lectures All



تم تصميم المضخات التي تعمل بالطاقة الشمسية "ACSP" خصيصًا لإمدادات المياه والري في المناطق النائية، التي لا يتوفر بها مصدر موثوق للكهرباء، وتستخدم مضخات المياه بالطاقة الشمسية لاستخراج المياه من البرك و الأنهار والجسور الي توجد في هذه المناطق، وذلك لكي تلبي احتياجات المياه للري وإمدادات المياه المعيشية والماشية وغير ذلك من الأغراض، كما تستخدم الوحدات الشمسية لتشغيل مضخة المياه مباشرة خلال ساعات النهار، وتخزين الماء في خزان مياه قريب منها، وذلك لتوفير المياه طوال 24 ساعة.



كيفية تشغيل المضخات التي تعمل بالطاقة الشمسية

1 تستخدم المضخة الشمسية في أنظمة الري من خلال الطاقة المولدة باستخدام نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث تعمل مجموعة من الخلايا الكهروضوئية على تحويل الطاقة إلى كهرباء، والتي تستخدم لتشغيل مجموعة مضخات المحرك.

ثم تقوم المضخة الشمسية بسحب المياه من البئر المفتوح، وذلك يتطلب منطقة خالية من الظل لتركيب اللوحة الشمسية.

2_ تعمل المضخات الشمسية مثل اي المضخات الأخرى ولكن مع اختلاف الطاقة الشمسية المستخدمة بدلًا من الطاقة غير المتجددة لتشغيلها، حيث عندما يسقط ضوء الشمس على الألواح الشمسية، ينتج تيار مباشرًا يحمل اسم "DC" ويقوم هذا التيار بتغذية المحرك ليضخ المياه، وفي الحالة التي يتطلب فيها المحرك تيارًا متناوبًا "AC" يتم تحويل "DC" الناتج عن الألواح الشمسية إلى AC من خلال استخدام العاكس.

أنواع طلمبات الطاقة الشمسية

هناك عدة أنواع مختلفة من طلمبة رفع المياه بالطاقة الشمسية، يذكرها "الدار 2030" في السطور المقبلة:

1 طلمبة رفع مياه تعمل بالطاقة الشمسية السطحية

يتم تركيب هذه الطلمبة في منسوب المياه الجوفية على عمق 10 أمتار، وتظل المضخات السطحية خارج المياه، نظرًا لأنها تحتاج إلى أن تكون على السطح، وهذه الطلمبات سهلة في التركيب والصيانة، ولكنها غير مناسبة للمياه الجوفية العميقة.

2 طلمبة رفع مياه تعمل بالطاقة الشمسية التيار المتردد

يعمل محرك هذه الطلمبة على تيار متناوب، وبذلك يتم تحويل التيار المباشر التي تنتجه الألواح الشمسية إلى تيار متردد من خلال استخدام العاكس وذلك يؤدي إلى فقدان الطاقة من التوليد و الاستهلاك.

3 طلمبة رفع مياه تعمل بالطاقة الشمسية DC

تعمل هذه المضخة على محرك يعمل على التيار المباشر، لذلك لا تحتاج إلى بطارية أو عاكس.



مكونات المضخات التي تعمل بالطاقة الشمسية[25]

لمعرفة حساب قدرة طلمبات المياه يجب معرفة مكونات المضخات الشمسية:

1 جهاز التحكم

جهاز إلكتروني يستخدم مع معظم المضخات الشمسية، ويقوم بنقل الحركة الأوتوماتيكي، ليساعد المضخة على البدء ويمنعها من التوقف في ضوء الشمس الضعيف.

2 جهاز تتبع الطاقة

[25] تعتبر هذه الطريقة أحد الطرق التي تعتمد على حفر الآبار في داخل طبقات الأرض بنوعيها، أما بالنسبة للآبار العميقة أو السطحية فيتم تزويد هذه الآبار بمضخات عادية أو مضخات غاطسة تعمل على الطاقة الشمسية، ويتم تثبيت عدد من الخلايا الشمسية في جانب كل بئر، ولقد أثبتت هذه الطريقة فعاليتها الكبيرة في سحب المياه الجوفية لو قورنت بالسحب من خلال مضخات الديزل، ولكن هذه الطريقة يجب أن تكون تحت إشراف خبراء متخصصين في ذلك.

يستخدم هذا الجهاز في تتبع الطاقة الشمسية لإمالة المصفوفة الكهروضوئية أثناء تحرك الشمس عبر السماء خلال النهار، ويؤدي ذلك إلى مكاسب الطاقة الشمسية بنسبة تصل إلى 55% مع ساعات أكثر من ذروة الشمس، ويعمل التتبع بشكل جيد في الطقس المشمس الصافي، وأقل فعالية في المناخات الملبدة بالغيوم وفي أيام الشتاء القصيرة.

3 الخزان

تستخدم معظم الأنظمة خزانات تخزين المياه من أجل البساطة والاقتصاد، وفي حالات أخرى يمكن إضافة البطاريات إلى النظام، حيث يتم تخزين الطاقة الكهربائية من الوحدات الشمسية في بطاريات الدورة العميقة بحيث يمكن تشغيل المضخة في أوقات غير مشمسة.

4 طواحين الهواء

كانت تستخدم هذه الطواحين في الأيام القديمة ولكن لا يزال من الممكن رؤيتها في العديد من المضخات الحديثة، ولكن في الآونة الأخيرة حلت المضخات الشمسية محل طواحين الهواء.

تحذير شديد : عندما يكون العمق قليل تكون المياة ملوثة فلذلك يكون العمق 60 متر تقريبا



كيفية حساب قدرة طلمبات المياه

حساب قدرة طلمبات المياه يمر بعدة خطوات:

1 حساب تدفق المياه المناسب.

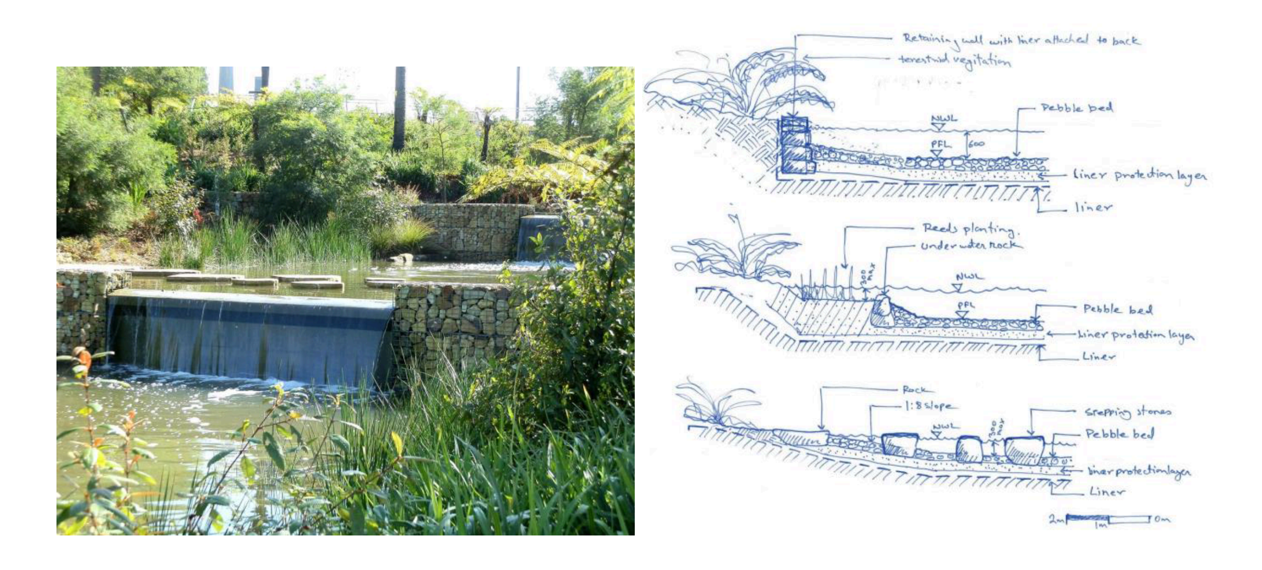
2_حساب الارتفاع المانومتري الجملي "HMT" أو أرتفاع الضغط الديناميكي "TDH".

3 اختيار مضخة الطاقة الشمسية المناسبة.

- Constructed Wetland Parks الحدائق الرطبة الاصطناعية والمعروفة أيضًا باسم الأراضي الرطبة الحضرية، هي أنظمة بيئية مصممة تحاكي الأراضي الرطبة الطبيعية. تستخدم هذه الحدائق عادةً مزيجًا من النباتات والمياه والتربة لمعالجة مياه الصرف الصحي، وتصفية مياه الأمطار، وتوفير المأوى للحياة البرية. يمكن أن توفر هذه الحدائق عدة فوائد محتملة:

الفوائد البيئية:

- تحسين جودة المياه: يمكن لنباتات الأراضي الرطبة تصفية الملوثات والسموم من مياه الصرف الصحي ومياه الأمطار، مما يؤدي إلى موارد مائية أنظف.
- التحكم في الفيضانات: تعمل الأراضي الرطبة مثل الإسفنج، حيث تمتص المياه الزائدة أثناء هطول الأمطار الغزيرة وتطلقها ببطء، مما يقلل من خطر الفيضانات.
- التنوع البيولوجي: توفر الأراضي الرطبة موطنًا لمجموعة متنوعة من النباتات والحيوانات، مما يعزز التنوع البيولوجي داخل المدينة.
- تنظيم المناخ المحلي: يمكن للأراضي الرطبة أن تساعد في تبريد الهواء المحيط وتخفيف تأثير جزيرة الحرارة الحضرية.



Source: Sydney-Park-POM-adopted-May-2014

الفوائد الاجتماعية:

- مساحات خضراء: يمكن أن توفر الحدائق الرطبة الاصطناعية مساحات خضراء طال انتظارها للترفيه والاسترخاء والتعليم.
- تحسين الصحة العامة: يمكن أن تساهم إمكانية الوصول إلى المساحات الخضراء وتحسين جودة المياه في نتائج صحية عامة أفضل.
- مشاركة المجتمع: يمكن تصميم وإدارة حدائق الأراضي الرطبة بالتعاون مع المجتمعات المحلية، مما يعزز الشعور بالملكية والفخر.

الفوائد الاقتصادية:

- إعادة استخدام المياه: يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من الأراضي الرطبة للري أو لأغراض أخرى غير صالحة للشرب، مما يقلل من الاعتماد على الموارد المائية العذبة.
- السياحة والترفيه: يمكن أن تجذب حدائق الأراضي الرطبة المصممة جيدًا السياح وتوليد الإيرادات للمدينة.

التحديات والاعتبارات:

- توفر الأراضي: يمكن أن يكون العثور على أرض مناسبة لبناء حدائق الأراضي الرطبة تحديًا في المدن الكثيفة السكان مثل القاهرة.
- توفر المياه: من المهم ضمان إمداد مائي ثابت للأراضي الرطبة من أجل نجاحها على المدى الطويل.
- الصيانة: تتطلب حدائق الأراضي الرطبة صيانة مستمرة لضمان فعاليتها.

بشكل عام، تقدم الحدائق الرطبة الاصطناعية نهجًا واعدًا لتعزيز الاستدامة. من خلال معالجة التحديات والاستفادة من الفوائد المحتملة، يمكن لهذه الحدائق المبتكرة أن تساهم في مدينة أكثر صحة وخضرة وقدرة على الصمود للجميع.

آمل أن تكون هذه المعلومات مفيدة! يرجى إبلاغي إذا كان لديك أي أسئلة أخرى.

فيما يلي بعض الأمثلة المحددة لكيفية تطبيق الحدائق الرطبة الاصطناعية:

- يمكن بناء حدائق الأراضي الرطبة في المناطق المعرضة للفيضانات لمساعدة في تقليل مخاطر الفيضانات.
- يمكن بناء حدائق الأراضي الرطبة في المناطق الحضرية لتوفير المساحات الخضراء للترفيه والاسترخاء.

من خلال تطبيق الحدائق الرطبة الاصطناعية، يمكن لمدينة غزة أن تصبح أكثر استدامة وقدرة على الصمود.[26]

[26] https://jur.journals.ekb.eg/article_90103_92d6bc42c6470b97e66ded396f64fe8d.pdf Constructed Wetland Parks: A Pathway to Sustainability For Cairo Ahmed Haron 1 , Zeinab Feisal 2

1. المرحاض ذو الحاوية المستندة:

- يعتمد على تفريق البول عن البراز. وجمع البول بشكل منفصل عن البراز.و استخدام كمية قليلة من الماء للشطف.ورش بعض الرماد بعد كل عملية إخراج للبراز.



استخدام حاوية محكمة لحفظ البول.

يمكن أن يكون مقعد المرحاض مصنوعًا من البلاستيك.

يمكن تركيبه في كل خيمة أو منزل مؤقت.

بعد كل استخدام للحاوية البرازية، رش بعض الرماد. سيساعد الرماد في قتل الكائنات الدقيقة وتقليل الرائحة.

تجنب استخدام الماء أو استخدم كمية قليلة.

عندما تمتلئ الحاوية البرازية، قم بإزالتها وامزجها مع التربة أو قم بتسميدها.

إلى حاوية البول، أضف كمية صغيرة من الزيت. سيطفو الزيت على سطح البول ويمنع الرائحة.

يمكن استخدام البول لاحقًا كسماد إذا كان ذلك مرغوبًا.

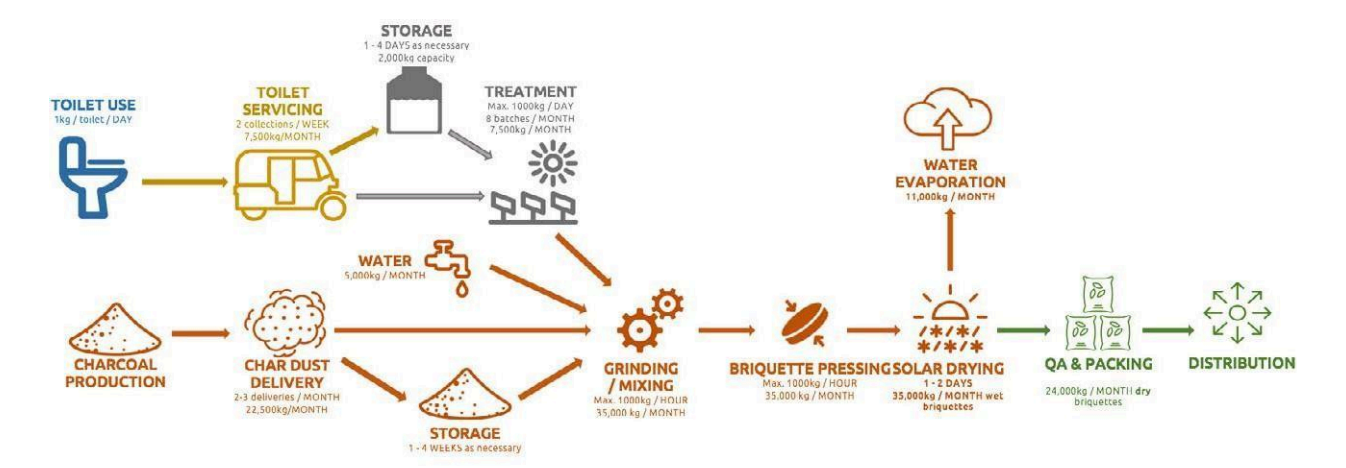
نظرة عامة على نظام التعقيم



استنادًا إلى تحليل البحوث التشغيلية في كاكوما، باستخدام افتراضات متحفظة للإيرادات، يقدر صافي تكاليف النظام في 250 أسرة بـ 54 دولارًا أمريكيًا لكل أسرة سنويًا ويتم تخفيضها إلى 29 دولارًا أمريكيًا على مقياس 500 أسرة (الجدول 1). يتحسن

الاقتصاد مع توسع النظام إلى أكثر من 500 أسرة.

مخطط تدفق النظام



خدمة المراحيض

يقوم مشغلو خدمة التجميع (عمال اللاجئين والمجتمع المضيف) بإزالة الأكياس البلاستيكية المملوءة من حاويات النفايات مرتين في الأسبوع. هذا يمنع الروائح في المراحيض، ويسمح لمشغلي الخدمة بمراقبة أداء المرحاض عن كثب وتحسين رضا المستخدم. خلال كل زيارة منزلية، يستبدل المشغل حاوية المرحاض ويودع الكيس البلاستيكي من داخل الحاوية المستخدمة في برميل معدني قابل للإغلاق يمكن شراؤه محليًا. يقوم البرميل بتوحيد النفايات ثم يتم نقله بين الأسر باستخدام عربة دوللي أو غيرها من الوسائل المناسبة (اعتمادًا على حالة وعرض المسارات المحلية). بمجرد أن يصل البرميل المعدني إلى طاقته الكاملة، يتم تحميله وتأمينه على توك توك ونقله إلى موقع معالجة النفايات. تم اختيار التوك توك بسبب انخفاض تكاليف التشغيل والصيانة، وسرعة التنقل بين نقاط التجميع وموقع المعالجة، وقدرتها على تحمل الوزن، وقدرتها على التكيف والمناورة في ظروف مختلفة، وخاصة الطرق الضيقة والتضاريس الوعرة. يمكن أيضًا استخدام خيارات بديلة مثل عربات اليد والشاحنات الصغيرة اعتمادًا على ظروف الطريق والمسافات التي يجب تغطيتها.

نظام المعالجة الحرارية بالطاقة الشمسية

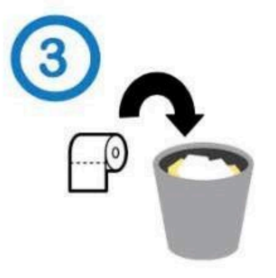
تسخين البراز إلى درجات حرارة أعلى من 65 درجة مئوية لمدة لا تقل عن 3 ساعات هي واحدة من أكثر الوسائل فعالية لجعل حمأة البراز آمنة لإعادة استخدامها. يمكن استخدام مصادر الحرارة المختلفة، ولكن يوصى باستخدام التدفئة الشمسية أو الكهربائية حيثما أمكن ذلك. يقوم النظام الذي تستخدمه شركة سانيفيشن في كاكوما بتسخين سائل تسخين يتم ضخه باستمرار من خلال دائرة مغلقة من الأنابيب التي تمر عبر سترة معزولة. يحيط السترة المعزولة بخزان يتم تحميل حمأة البراز فيه. نظام التسخين شبه آلي مع مستشعرات درجة الحرارة التي تقيس درجة حرارة السوائل والحمأة ووحدة تحكم تقوم بتنشيط مضخة الدوران وفقًا لذلك. يتم دمج آليات السلامة، بما في ذلك صمامات تخفيف الضغط وأجهزة إنذار درجة الحرارة، في التصميم لتحقيق أقصى قدر من سلامة المشغل وتقليل احتمالية حدوث خطأ من قبل المستخدم.

يجب إجراء اختبارات تعطيل مسببات الأمراض للإشريكية القولونية، وهي بكتيريا مؤشر البراز، خلال دفعات العلاج الأولية وسنويا بعد ذلك. بالنسبة للمعالجة المستمرة للنفايات، فإن مراقبة درجة الحرارة باستخدام مسبارين لدرجة الحرارة على الأقل هي آلية السلامة الموصى بها لضمان معالجة جميع البراز الخارج من الخزان بأمان وإمكانية إعادة استخدامه. يجب معايرة مجسات درجة الحرارة مرة واحدة على الأقل في السنة. يمكن بناء النظام خارج الموقع وتجميعه في حاوية شحن قياسية لسهولة النقل والنشر السريع.











مثال AKYAS هو مشروع ناشئ في مجال الصرف الصحي مسجل في الأردن. يقدم نظام صرف صحي غير موصول بالصرف الصحي، مبتكر ومنخفض التكلفة وسهل النشر. تتمثل مهمة AKYAS في توفير صرف صحي مدار بأمان بتكلفة منخفضة لسكان قاعدة الهرم سواء على المستوى الإقليمي أو العالمي، خاصة لأولئك الذين يعانون من نقص في الوصول إلى صرف صحي آمن مثل الأشخاص الذين يعيشون في الأسر الريفية.

AKYAS هو كيس قابل للتحلل الحيوي لمرة واحدة يمكن استخدامه في مواقع متعددة بغض النظر عن البنية التحتية للصرف الصحي، يقضي على الكائنات الممرضة داخل البراز لمنع انتقال الأمراض، ويقدم منتجات نظافة قابلة للاستخدام مرة واحدة لضمان نظافة اليدين.

المصدر:
https://www.toiletboard.org/akyas-sanitation-announces-opening-of-akyas-toilet-facilities-in-zaatari-camp-mafraq-jordan/

https://www.toiletboard.org/akyas-sanitation-announces-opening-of-akyas-toilet-facilit
ies-in-zaatari-camp-mafraq-jordan/

استخدام هواضم مركزية للصرف الصحي وتوصيل مضخات غازها الحيوي بأفران حرق النفايات الصلبة Solid waste burners لتسخين غلايات Boilers مع توربينات بخارية يحقق الفوائد التالية:

١- يوفر مياه نقية خالية من (الأملاح، والملوثات العضوية والكيماوية).

٢- يخلصنا من النفايات الصلبة سواء من المنازل أو من المستشفيات ومخلفات الردم .

٣- يولد الطاقة الكهربائية للمرافق العامة (المشفى، المدرسة والمسجد).

٤- استغلال الغاز الحيوي الناتج عن محطة الصرف الصحي في إشعال أفران الحرق بشكل هجين.

٥- يتم الاستفادة من اعادة تدوير الرواسب المعدنية الناتجة بعد الحرق.

محطة معالجة مياه الصرف وإعادة تدويرها

Wastewater Treatment and Recycling System



تُعتبر عملية إعادة التدوير ومعالجة المياه المستعملة (مياه الفضلات) أحد العمليات التي يتم فيها تحويل مياه الفضلات أو المياه المستعملة إلى مياه يمكن استخدامها ولكن لا يمكن شربها باستخدام تكنولوجيا معالجة المياه في الأحواض. كما تعد هذه العملية مفيدة وخاصة في المناطق التي تعاني من شح المياه وتساعد أيضاً على منع تلوث المياه، كما أنها لا توفر المياه فحسب، بل تضمن مياه آمنة للاستخدام، وغالباً ما يتم استخدام المياه المعالجة والناتجة من هذه العملية في غسيل السيارات وشطف الحمامات وفي الري في الحدائق وتنظيف الطرقات والشوارع وغيرها.

و تصمم مشاريع معالجة المياه لغرض رفع الماء الخام إلى مستوى ماء الشرب. وقد يشمل المشروع النموذجي الخطوات المتعاقبة الآتية: الخلط Mixing [27]، التخثر[28] Coagulation، الترسيب Settling، الترشيح الكلورة Chlorination.

وأساس الفكرة هي تخثير الجزيئات العالقة التي تسبب Filtration، وأخيراً التعكير وسوء المذاق والرائحة واللون، والتي يمكن إزالتها بالترسيب والترشيح.

التكنولوجيا المستخدمة (التقنيات):

- نظام التناضح العكسي
- نظام الترشيح الغشائي الدقيق

التطبيق / الاستخدام:

تتميز أنظمة إعادة التدوير ومعالجة مياه الفضلات (المياه المستعملة) بأنها تقع في مبنى في منطقة تتمتع بنظام ومرافق مجاري للصرف ممتازة: تتدفق المياه المستعملة من خلال المجاري في النظام، حيث يمكن للمستخدم تثبيت وسائل ومرافق المعالجة إما داخلياً أو خارجياً حسب الحاجة.

وبالنسبة لنظام إعادة تدوير ومعالجة المياه المستعملة في المناطق الخاصة، فإنه توفر من قبل مباني خاصة في المناطق مثل المدارس ومباني المكاتب (مقر شركات) وغيرها، ومن ثم يتم الإرسال عبر نظام المعالجة من أجل خدمة تلك المنطقة.

أما في المدينة، فإن نظام إعادة التدوير ومعالجة المياه المستعملة يتميز بمرافق ووسائل ثانوية حيث يتم معالجة المياه من قبل محطات معالجة وتحلية المياه التابعة للبلدية أو المياه الصناعية.

http://watertreatmentcorp.asia/4-wastewater-treatment-and-recycling-system.html

---

[27] ففي الخلاط يمكن إضافة مادة مخثرة مثل الشب Alum إلى الماء الخام ويخلط بسرعة. وتساعد المادة بذلك نواةً للتلبدً المخثرة الجزيئات الغروية على الالتصاق ببعضها عند تلامسها، مكونة nucleus-Floc وفي هذه المرحلة يعتبر الحصول على إنتشار سريع ومتجانس للمخثر مهم لضمان حصول تفاعل كامل.

[28] ٱلتخثيرّ هو عّملية تّتمثل بّإضافة مّلح مّشحون بّشحنة مّوجبة إّلى ٱلمياه)ملحّ الحديد أّو ٱلألمنيوم، (، وّذلك لّإنقاص ٱلشحنات ٱلسالبةّ للجسيمات ٱلصمغية مّما يّؤدي إّلى عّدم ٱستقرارها. ٱلتلبيد هّو ٱلعمليةّ التالية لّلعملية ٱلأولى حّيث تّتصادم ٱلجسيمات ٱلحيادية لّتشكل كّتل ٱأكبر بعد تّشكيل هّذه ٱلكتل، يّجب إّزالتها. وّيمكن ٱلقيام بّذلك بّطريقتينّ . ٱلطريقة ٱلأولى تّتم عّبر تّرك كّتل ٱلمياه ٱلأكثر كّثافة بقليل كّي تّستقر فّي ٱلأسفل)ٱلترسب(. ٱلطريقة ٱلثانية تّتمّ بّترك هّذهّ الكتل تّتصادم مّع فّقاعات مّياه صّغيرة، مّما يّتسبب بّانخفاض كّثافةّ الكتل لّتصبح أّقل مّن ٱلمياه مّما يّجعلها تّطوف)ٱلطفو(. تحتوي ٱلكتل ٱلتي تّتم إّزالتها أّيضًا عّلى مّعادن ثّقيلة وّمواد عّضويةّ وفيروساتّ. لا تّتم إّزالة كّل ٱلكتل مّن خّلال عّملية ٱلترسب أّو ٱلطفو. فّبعض الكتلّ الصغيرة تّبقى فّي ٱلمياه وّقد تّتم إّزالتها بّاستخدام ٱلترشيح ٱلرمليّ السريعّ.

خزان الـ septic (خزان الصرف الصحي) الخرساني عبارة عن حجرة دفن يتم تصنيعها مسبقًا من الخرسانة الصلبة، والمستخدمة في أنظمة معالجة المياه المجاري المنزلية.

وهي الطريقة الأكثر شيوعًا لخزانات الصرف الصحي لأسباب وجيهة:

- **متانة**: الخرسانة صلبة للغاية ويمكنها تحمل وزن التربة والمركبات التي تسير فوقها. عمر خزان الص septic الخرساني الافتراضي حوالي 40 عامًا، وهذا أطول بكثير من خزانات الص septic المصنوعة من البلاستيك أو الفايبر جلاس.
- **قوة التحمل**: الخرسانة أقل عرضة للتأثر بتغيرات التربة أو جذور الأشجار أو العوامل الأخرى التي يمكن أن تتسبب في تحرك خزان الص septic أو تشققه.
- **كفاءة التكلفة على المدى الطويل**: على الرغم من أن خزان الص septic الخرساني أكثر تكلفة مقدما من الخيارات الأخرى، إلا أنه يدوم لفترة أطول ويتطلب صيانة أقل، مما يوفر لك المال على المدى الطويل.

بشكل عام، تعتبر خزانات ال septic الخرسانية خيارًا ممتازًا لأصحاب المنازل الذين يريدون نظام معالجة للمجاري يدوم طويلاً ويتحمل أي شيء يمكن أن تلقيه عليه الطبيعة.

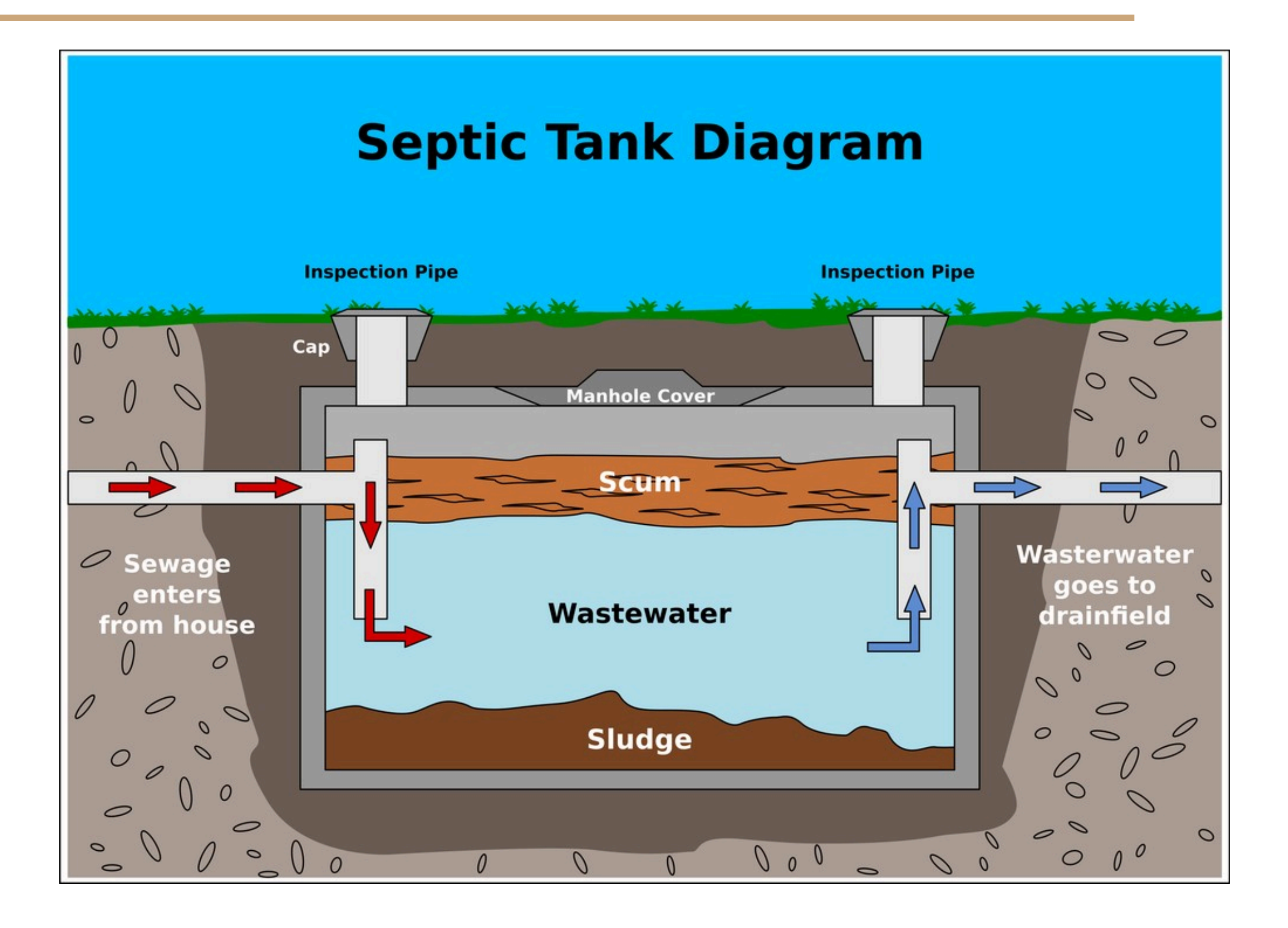
Tank dimensions: 0.2*1.8*1.6

Volume= 0.576 m3

Weight= 1.4 tons

Price per 1m3 precast concrete: 100$

Price for 1 concrete septic tank with 0.5m3= 60$.


Septic Tank Diagram
Inspection Pipe
Inspection Pipe
Cap
Manhole Cover
Scum
Sewage
enters
from house
Wastewater
Wasterwater
goes to
drainfield
Sludge

الأغشية الحيوية الثابتة (FBRs)

معالجة مياه الصرف الصحي هي الحل الرئيسي لتوفير كميات هائلة من المياه لإعادة استخدامها في مختلف المجالات، ولا سيما الزراعة.
كانت الزراعة في مصر ولا تزال العمود الفقري للاقتصاد المصري. من ناحية أخرى، تستهلك الزراعة كميات كبيرة من المياه العذبة. لا تحتاج العديد من النباتات والمحاصيل إلى مياه عالية الجودة لتنمو، لذا فإن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للري غير المجدي، والمحاصيل الزيتية، والفواكه المقشرة، ومحاصيل الأعلاف، وأشجار الخشب هي الحل الذهبي لتوفير كمية كبيرة من المياه بدلاً من التخلص منها دون أي استخدام(
تم استخدام العديد من التقنيات للحد من الاحتواء العضوي والمعادن الثقيلة والمغذيات (النيتروجين والفوسفور) والمواد غير العضوية مثل عملية الحمأة المنشطة (ASP)، ومفاعلات الأغشية الحيوية المتحركة (MBBRs).، والحمأة المنشطة بالأغشية الثابتة (IFAS). في الوقت الحاضر، تهدف التكنولوجيا إلى التركيز بشكل أكبر على الأهداف المكانية أكثر من الماضي. كانت طرق المعالجة البيولوجية أو الميكانيكية السابقة فعالة للغاية في إزالة المواد العضوية والجسيمات العالقة. تم تعديل التقنيات القديمة مؤخرًا لزيادة فعالية إزالة العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور

يبدو أن مفاعلات الأغشية الحيوية الثابتة (FBRs) هي أكثر تقنيات مياه الصرف الصحي الواعدة حيث تعتمد FBRs على ناقلات حيوية مصنوعة من مواد مختلفة للسماح للكتلة الحيوية في حوض IFAS بالالتصاق بسطح الناقلات الحيوية، مما يزيد من المواد الصلبة العالقة المختلطة (MLSS). يمكن تحسين كفاءة إزالة المواد العضوية وتركيزات المغذيات من خلال زيادة MLSS(. يمكن أن تكون الناقلات الحيوية المستخدمة في FBRs طبيعية مثل قصب السكر، أو اصطناعية مثل الوسائط البلاستيكية . لذلك، اعتمادًا على النفايات الزراعية، يمكن أن تكون الناقلات الحيوية FBRS وسيلة فعالة واقتصادية لإعادة استخدام هذه النفايات مرة أخرى في معالجة مياه الصرف الصحي لتقليل ملوثات مياه الصرف الصحي إلى ما دون الحدود المسموح بها لإعادة استخدامها لري عدة أنواع من المحاصيل بدلاً من الاعتماد على المياه العذبة.[29]

[29] **Wastewater treatment using biomaterials to irrigate the agricultural space of Eco-Cities**
January 2022
Design Engineering 2022(1):2569 - 2585
Labs: Amany Elkashef's Lab Rasha Mahmoud's Lab Ahmed Shiba Mohamed Nabil Ali Zakaria Ahmed Abd El Fattah Ammar Amany Elkashef

علي، م. ن.، فؤاد، هـ. أ.، ميكي، م.، والحفني، ر. م. (2021). دراسة تجريبية على نطاق واسع تعتمد على عملية الحمأة المنشطة للغشاء . والتعدين الثابت المتكاملة لمعالجة مياه الصرف الصناعي للأسمنت. مجلة إدارة الأراضي المتدهورة ، 9(1)، 3081–3073.
https://doi.org/10.15243/JDMLM.2021.091.3073

2. عاشور، م. أ.، عطار، س. ت. إيل، رفعت، ي. م.، محمد، م. ن.، ومدير، ت. م. (2003). إدارة الموارد المائية التقدم في الموارد المائية، 8(2)، 279–269.

501 (2005). ECP 501، مدونة الممارسات المصرية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للأغراض الزراعية. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

الشهاوي، أ.، وهيكل، ج. (2018). إزالة الملوثات العضوية من مياه الصرف الصحي الزيتية باستخدام التكنولوجيا النظيفة اقتصاديًا، والمواد الماصة الحيوية الصديقة (Phragmites australis). الهندسة البيئية، 122(أغسطس)، 207–218. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.08.004

0 منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (2014). 1. خصائص مياه الصرف الصحي ومعايير جودة النفايات السائلة.
https://www.fao.org/3/t0551e/t0551e03.htm

(2022 IPS). معهد دراسات السياسات. https :// www.unicef.org/egypt/documents/water-scarcity- مصر

. Kerrou، M.، Bouslamti، N.، Raada، A.، Elanssari، A.، Mrani، D.، & Slimani، M. S. (2021)). استخدام قصب السكر لإزالة الأصباغ العضوية من مياه الصرف الصحي. المجلة الدولية للكيمياء التحليلية، 2021. https://doi.org/10.1155/2021/5570806

. لطيف، أ.، تشودري، م. ن.، وإلياس، س. (2013). المعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي لمنتجات الألبان باستخدام الحمأة المنشطة. ساينس آسيا، 39(2)، 179–185. https://doi.org/10.2306/scienceasia1513-

تجميع الأمطار وتخزينها يعتبر أمراً مهماً للاستفادة من المياه العذبة في الأماكن التي تعاني من نقص في الموارد المائية. و استخدم جمع مياه الأمطار منذ العصور القديمة، في اليونان القديمة وفلسطين وروما. حوالي القرن الثالث قبل الميلاد 3.

- يمكن لمياه الأمطار التي تم جمعها من فوق أسطح المنازل والمؤسسات المحلية أن تقدم مساهمة هامة لتوفير المياه الصالحة للشرب. ويساهم في تعزيز مستوى المياه الجوفية وزيادة المساحات الخضراء في المناطق الحضرية. المياه التي يتم جمعها من سطح الأرض، وأحيانا من المناطق التي أعدت خصيصا لهذا الغرض.
- ويمكن لنظم تجميع مياه الأمطار أن تكون من مواد محلية رخيصة الثمن، ويحتمل أن تكون ناجحة في معظم مواقع السكن.. قد لا تكون المياه المجمعة صالحة للشرب بشكل مباشر وربما تحتاج إلى معالجة قبل الاستهلاك. بسبب اختلاطها ببعض الملوثات، مثل الزئبق من حرق الفحم من المباني المجاورة، أو براز الطيور.
- ويمكن استخدام الفائض من مياه الأمطار في تعزيز مستوى المياه الجوفية وتسمى هذه العملية«إعادة تغذية المياه الجوفية».

ويمكن أن تكون مفيدة في ضخ المياه للمراحيض وغسل الملابس وسقي الحديقة، وغسل السيارات، وهذا الكم من الاستخدام فقط من المنزل العادي.

مميزات مياه المطر

- مياه الأمطار خالية تماماً من أي رواسب ضارة، وتحتوي على نسب ضئيلة من المعادن.
- مياه الأمطار لا تحتوي على أي مواد معقمة مثل الكلور ومواد التعقيم الأخرى.
- إحدى الميزات البارزة لمياه الأمطار هي احتواؤها على نسب مرتفعة من النيتروجين، مما يجعلها مناسبة على الري وسقي النباتات.
- بعد تكريرها بعناية، يمكن استخدام هذه المياه بأمان للشرب واستخدامها في عمليات الطهي.
- تمتاز مياه الأمطار بملائمتها للأغراض المنزلية مثل التنظيف واستخدامات أخرى.

إليك بعض الطرق الرئيسية:

1. السدود والخزانات: تعتبر هذه الطريقة الأكثر شيوعاً، حيث يتم بناء سدود أو خزانات لتجميع كميات كبيرة من المياه المطرية.



خزان حلياء لتجميع الأمطار مصنوع من مواد متوفرة محليا.

2. البرك والتجميع السطحي: يمكن تجميع المياه في البرك والحفر الصغيرة على الأرض، وذلك للاستفادة منها في الري أو الاستخدام المنزلي.

3. أنظمة تجميع المياه الخارجية: يمكن توجيه مياه الأمطار من أسطح المباني والطرق إلى أنظمة تجميع تحت الأرض للاستفادة منها في الري أو الريادة. و هى إحدى أسهل وأكثر الأساليب انتشارًا في العديد من المناطق هي تجميع مياه الأمطار من أسطح المباني، ويعتمد هذا الأسلوب على تصميم المبنى بزاوية مائلة تمكن المياه من بالانحدار نحو أي جانب من جوانب المبنى حيث يتم تركيب مزاريب وأنابيب جانبية لتوجيه المياه نحو خزانات مخصصة لتنقية وتنظيف المياه، وتحتوي هذه الخزانات على مواد مثل البحص والفحم وغيرها، والتي تقوم بتنقية المياه وبعد ذلك، تُنقل المياه إلى مكان تخزينها بعد تنقيتها.



4. تخزين المياه في الأوعية والبراميل: يمكن استخدام براميل أو أوعية تحتوي على مرشات لتجميع المياه المطرية من أسطح المنازل أو المباني الأخرى. تُجهز الخزانات المستخدمة لتخزين المياه بعوازل تقيها من تأثير أشعة الشمس، ويتم ضمان إحكام إغلاقها بعناية لضمان عدم تسرُّب أي مواد ضارة أو أتربة إليها، ويُمكن استفادة من هذه المياه في أغراض متنوعة مثل غسل الملابس، بالإضافة إلى ذلك، يمكن تنقية هذه المياه بمزيد من العمليات لتصبح صالحة للاستخدام في الشرب وتحضير الطعام.

5. نظام نولا لتجميع مياه الأمطار

في **نظام نولا لتجميع مياه الأمطار**، يتم بناء حوائط حجرية في مناطق تساقط الأمطار، ويتم زراعة الأشجار على هذه الحوائط لتقليل تأثير أشعة الشمس وتفريق تجمع المياه وبعد ذلك، وبعد ذلك يتم إلقاء بعض الأعشاب الطبية التي تساهم في تنقية المياه المتجمعة، ويُستخدم هذا المورد المائي في سقاية المزروعات وتزويدها بالمياه اللازمة.

6. نظام الترشيح أو الرايات لتجميع مياه المطر

تعتمد هذه الطريقة على إنشاء **خزانات صغيرة نسبياً على الأراضي الصخرية أو الرملية**، وتستخدم هذه الخزانات لجمع مياه الأمطار وتنقيتها، وتتميز هذه العملية بإهدار كمية قليلة جداً من المياه، ومن ثم يتم نقل هذه المياه بعد تنقيتها إلى خزانات نظيفة ومحكمة الإغلاق للاستفادة منها في وقت لاحق.

الترشيد وإعادة استخدام المياه: يجب العمل على ترشيد استهلاك المياه وإعادة استخدامها بشكل فعال للحفاظ على الموارد المائية.

إجراءات مكافحة التلوث المائي والحد منه:

1. تنقية مياه الشرب:

- إزالة العكارة واللون والطعم والرائحة.
- القضاء على الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض.
- إزالة المواد السامة العضوية.

2. معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي:

- منع وصولها إلى المسطحات المائية الطبيعية قبل معالجتها.
- معالجتها وإعادة استخدامها في ري الأراضي الزراعية واستعمال الحمأة الناتجة كأسمدة.

3. التخلص السليم من مخلفات المصانع الكيميائية:

- تحويلها إلى مركبات غير ضارة بيئيًا.
- معالجتها الكيميائية النوعية التي تتحول بها إلى مواد قابلة للتحلل.
- حرقها إذا كانت نواتج الاحتراق غير ضارة أيضًا.

4. معالجة الغازات والأبخرة المتصاعدة من المنشآت الصناعية:

- معالجتها وإبعادها عن المناطق السكنية.
- بناء هذه المنشآت بعيدًا عن المسطحات المائية.

5. مراقبة تلوث مياه البحر بشكل منتظم:

- خاصة المناطق القريبة من مصبات تفريغ المنشآت الصناعية.
- الحفاظ على عدم تلوث البحار والأنهار بالمخلفات الصناعية.

6. إقامة المحميات البحرية:

- لا سيما في المناطق التي تحتوي على أهم الكائنات البحرية.

7. مكافحة التلوث النفطي:

- التخلص من النفط العائم فوق المسطحات المائية.
- معالجة التسربات الحادثة بأسرع وقت ممكن.
- الحد من التلوث بمياه تفريغ الخزانات النفطية في المسطحات المائية الطبيعية.
- بناء أحواض في موانئ الشحن لتفريغ هذه المياه فيها ومن ثم تصفيتها لتخليصها من النفط.

8. مراقبة المياه الجوفية المخصصة للشرب:

- ترشيد استهلاكها.
- الحد من بناء المنشآت الصناعية والسكنية القريبة منها.

9. عدم دفن النفايات المشعة في الأراضي الصحراوية:

- لمنع احتمالية تسرب هذه المواد إلى المياه الجوفية وتلوثها.
- تعريض السكان لمخاطر التلوث الإشعاعي.

بالإضافة إلى هذه الإجراءات، من المهم نشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع لتغيير سلوكياتهم وتشجيعهم على المشاركة في حماية الموارد المائية.

وتشمل بعض سلوكيات الأفراد التي تساهم في الحد من تلوث المياه:

- ترشيد استهلاك المياه في المنزل.
- استخدام المنتجات الصديقة للبيئة.
- عدم إلقاء النفايات في المسطحات المائية.
- المشاركة في حملات تنظيف البيئة.

تتضمن تنقية المياه العديد من الخطوات:

1- التصفية: يتم خلالها إزالة الأشياء أو القطع الصلبة التي يمكن أن تعيق المضخات أو التنقية اللاحقة.

2- الترويب ويهدف لإزالة المواد الغروانية المعلقة(المسببة للعكارة) و هي لا تترسب بسهولة لذلك نلجأ إلى إضافة المواد الكيماوية المجلطة مثل كبريتات الألمونيوم (الشبه) إلى المياه

3- التنديف تهدف إلى تجميع الندف الناعمة المشكلة بالمرحلة السابقة لتشكل ندفا اكبر يسهل ترسيبها بالتثاقل.

4- الترسيب: هو المرحلة الثانية في عملية ترويق الماء في المحطات التي تشمل عملية الترويب وبالترسيب يتم إزالة المواد المتندفة بحيث يخرج الماء منها رائقا.

5- الترشيح : يمرر الماء خلال وسط ترشيح ليخلصه من الشوائب و التي لم يتم التخلص منها بالترسيب و عادة ما يكون الرمل هو مادة الترشيح.

6- التعقيم هنا يتم القضاء على البكتريا الضارة و العوامل الممرضة ومن الطرق المستخدمة للتعقيم الكلورة , الأوزون, الأشعة فوق البنفسجية.

طرق تنقية المياه وفلترتها:

جدول مقارنة بين أهم وسائل تنقية المياه وفلترتها:

الوسيلة	آلية العمل	المميزات	المساوئ	التكلفة
الترشيح الرمل	تمرير الماء عبر طبقات من الرمل والحصى لإزالة الشوائب والرواسب.	**رخيص الثمن، سهل التركيب، فعال في إزالة الشوائب الكبيرة.**	**لا يزيل الشوائب الدقيقة، يتطلب تنظيفًا دوريًا.**	**منخفضة**
الترشيح بالكربون المنشط	يمتص الكربون المنشط الشوائب العضوية والكلور من الماء.	**فعال في إزالة الشوائب العضوية والكلور، يُحسّن طعم الماء.**	**يتطلب استبدال الفلتر بشكل دوري.**	**متوسطة**
التبادل الأيوني	تُبادل راتنجات خاصة الشوارد المعدنية الضارة في الماء بشوارد غير ضارة.	**فعال في إزالة المعادن الثقيلة، يُحسّن نعومة الماء.**	**يتطلب إعادة شحن الراتنجات بالملح بشكل دوري، مكلف نسبيًا.**	**عالية**
التناضح العكسي	يُجبر الماء على المرور عبر غشاء شبه نفاذ يسمح بمرور جزيئات الماء فقط، تاركًا وراءه الشوائب.	**يزيل أكثر من 99% من الشوائب، بما في ذلك الملح والمعادن والملوثات.**	**مكلف، يتطلب ضغطًا مرتفعًا للعمل، قد يُنتج كمية كبيرة من مياه الصرف.**	**عالية**

التطهير بالأشعة فوق البنفسجية	يُقتّل التعرض للأشعة فوق البنفسجية من البكتيريا والفيروسات في الماء.	فعال في القضاء على الجراثيم، لا يُغير طعم الماء.	لا يزيل الشوائب الأخرى، يتطلب مصدر طاقة.	متوسطة
التطهير بالكلور	يُقتّل الكلور من البكتيريا والفيروسات في الماء.	رخيص الثمن، فعال في القضاء على الجراثيم.	يُغير طعم الماء، قد يُسبب تهيجًا للجلد والعينين.	منخفضة

ملاحظات:

- تعتمد فعالية كل وسيلة على نوع الشوائب الموجودة في الماء.
- يجب اختيار وسيلة تنقية المياه المناسبة بناءً على احتياجاتك وميزانيتك.
- من المهم صيانة فلتر الماء بشكل دوري لضمان عمله بشكل صحيح.

المصادر:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Water_filter
- https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/home-water-treatment/water-filters/step2.html
- /https://info.nsf.org/certified/dwtu

تتنوع طرق تنقية المياه وفلترتها لتناسب مختلف الاحتياجات والاستخدامات، وإليك بعضًا من الطرق الشائعة:

1. الترشيح:

- **مرشحات سطح العمل:** أنظمة أكبر توفر تنقية متعددة المراحل للمياه، وتستخدم تقنيات مثل الكربون المفعل والتناضح العكسي والأشعة فوق البنفسجية.



Opens in a new window

www.homedepot.com_

Countertop water filter

2. الغليان:

طريقة بسيطة وفعالة لقتل البكتيريا والفيروسات في الماء، لكنها لا تزيل الشوائب أو الأملاح.

3. التقطير:

عملية تتضمن تبخير الماء ثم تكثيفه، مما ينتج عنه ماء نقي خالٍ من الشوائب والأملاح.

4. التناضح العكسي:

تقنية متقدمة تُستخدم لإزالة 99% من الشوائب والأملاح من الماء، بما في ذلك المعادن الثقيلة والملوثات الكيميائية.

التناضح العكسي أو الأسموزية المعاكسة (Reverse Osmosis واختصارا RO)، هي عملية معاكسة للظاهرة الطبيعية المسماة بالتناضح. في التناضح العكسي ينتقل الماء من المحلول الأعلى تركيزا نحو الأدنى عبر غشاء شبه نافذ باستخدام الضغط. وهي طريقة متَّبعة لتنقية المياه بمرورها بعدد من المراحل يفصل بعدها الماء عن الأملاح والمعادن الأخرى.

التناضح العكسي هو تقنية متقدمة لتنقية المياه تعتمد على مبدأ الضغط العالي لدفع الماء عبر غشاء شبه نافذ يسمح بمرور جزيئات الماء بينما يمنع مرور الشوائب والأملاح.

آلية العمل:

- **الضغط العالي:** يتم تطبيق ضغط عالٍ على محلول الماء المراد تنقيته.
- **الغشاء شبه النافذ:** يتدفق الماء عبر الغشاء شبه النافذ، بينما يتم حبس الشوائب والأملاح على الجانب الآخر.
- **المياه النقية:** يتم جمع الماء النقي على الجانب الآخر من الغشاء.
- **المياه المالحة:** يتم تصريف المياه المالحة، والتي تحتوي على الشوائب والأملاح، في مجرى مائي أو يتم معالجتها بشكل أكبر.

مميزات التناضح العكسي:

- **يُزيل 99% من الشوائب والأملاح:** بما في ذلك المعادن الثقيلة والملوثات الكيميائية.
- **ينتج ماءً نقيًا خاليًا من الطعم والرائحة:** مناسب للشرب والاستخدامات المنزلية الأخرى.
- **يُستخدم في مختلف التطبيقات:** مثل المنازل والشركات والمستشفيات وصناعات المواد الغذائية والأدوية.

عيوب التناضح العكسي:

- **مكلف:** تكلفة أنظمة التناضح العكسي أعلى من أنظمة التنقية الأخرى.
- **يستهلك طاقة:** تتطلب عملية التناضح العكسي طاقة كهربائية لتشغيل المضخة.
- **يُنتج نفايات:** يتم تصريف كمية من المياه المالحة كمنتج جانبي.

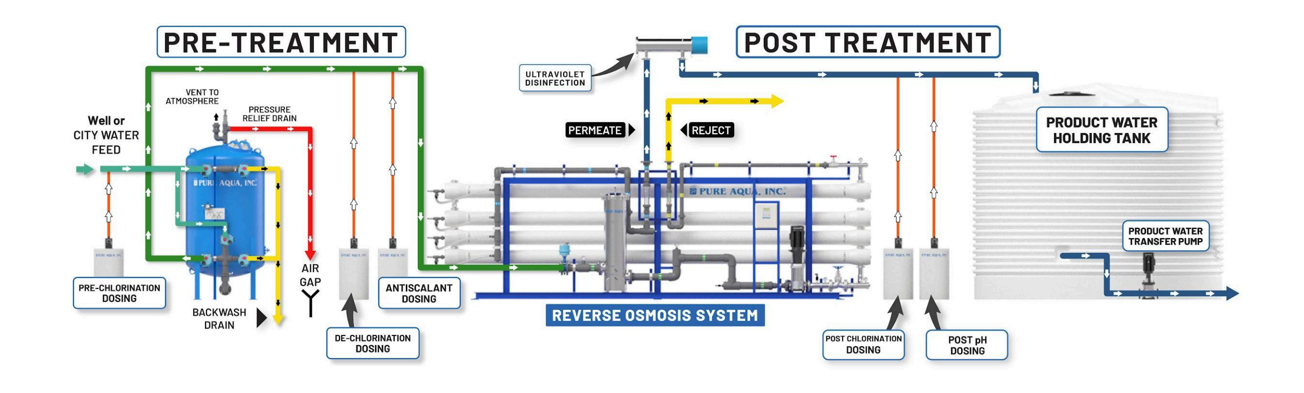
إليك بعض العوامل التي يجب مراعاتها:

- **نوع الملوثات:** إذا كنت تعاني من مشاكل في جودة الماء مثل وجود نسبة عالية من الأملاح أو المعادن الثقيلة، فإن التناضح العكسي قد يكون خيارًا مناسبًا لك.
- **كفاءة التنقية:** يوفر التناضح العكسي أعلى كفاءة تنقية مقارنة بالطرق الأخرى.
- **سهولة الاستخدام:** أنظمة التناضح العكسي سهلة الاستخدام نسبيًا.
- **التكلفة:** تأكد من مراعاة تكلفة شراء النظام وصيانته.

نصائح إضافية:

- **اختبار الماء:** قم باختبار ماء منزلك بشكل دوري لتحديد نوع الملوثات الموجودة فيه.
- **صيانة نظام التنقية:** اتبع تعليمات الشركة المصنعة لصيانة نظام التنقية بانتظام لضمان عمله بكفاءة.
- **شراء مرشحات عالية الجودة:** تأكد من شراء مرشحات عالية الجودة من مصدر موثوق.

https://ar.pureaqua.com/reverse-osmosis-ro-water-treatment-systems-industrial-commercial/



5. المعالجة بالضوء فوق البنفسجي:

تستخدم الأشعة فوق البنفسجية لقتل البكتيريا والفيروسات في الماء.

اختيار طريقة التنقية:

يعتمد اختيار طريقة تنقية المياه على احتياجاتك وميزانيتك ونوعية الماء في منطقتك. إليك بعض العوامل التي يجب مراعاتها:

- **نوع الملوثات:** حدد نوع الملوثات التي تريد إزالتها من الماء، مثل الشوائب أو الكلور أو الأملاح أو المعادن الثقيلة.
- **كفاءة التنقية:** قارن بين كفاءة تقنيات التنقية المختلفة لإزالة الملوثات المستهدفة.
- **سهولة الاستخدام:** اختر طريقة تنقية سهلة الاستخدام وتناسب احتياجاتك اليومية.
- **التكلفة:** قارن بين تكلفة أنظمة التنقية المختلفة وصيانتها.

نصائح إضافية:

- **اختبار الماء:** قم باختبار ماء منزلك بشكل دوري لتحديد نوع الملوثات الموجودة فيه.
- **صيانة نظام التنقية:** اتبع تعليمات الشركة المصنعة لصيانة نظام التنقية بانتظام لضمان عمله بكفاءة.
- **شراء مرشحات عالية الجودة:** تأكد من شراء مرشحات عالية الجودة من مصدر موثوق.

6. وحدة ترشيح مياه الشرب بالرمل والفحم

المواد:

- أنابيب بلاستيكية
- وصلات للأنابيب
- أغطية محكمة للأنابيب
- أنبوبتين زجاجيتين شفافتين أو حاوية زجاجية شفافة
- مضخة
- خلية شمسية (اختياري)
- فحم
- رمل

التعليمات:

1. **ملء الأنابيب:** قم بتعبئة بعض الأنابيب بالرمل والبعض الآخر بالفحم.
2. **تركيب الوحدة:** استخدم الوصلات لتوصيل الأنابيب ببعضها البعض. تأكد من أن تدفق المياه يكون باتجاه واحد عبر كل أنبوب.
3. **ضخ المياه:** قم بتوصيل المضخة بأنابيب المياه وامتص الماء الذي تريد تنقيته.
4. **ترشيح المياه:** ضخ الماء عبر أنابيب الرمل أولا، ثم عبر أنابيب الفحم.
5. **تعقيم المياه (اختياري):** مرر المياه المرشحة من خلال الحاوية الزجاجية الشفافة. يمكنك بعد ذلك تعقيم المياه باستخدام أحد الأسلوبين التاليين:
   - **ضوء الأشعة فوق البنفسجية:** قم بتعريض المياه لضوء الأشعة فوق البنفسجية لمدة كافية لقتل البكتيريا والفيروسات.

- **أشعة الشمس:** املأ الحاوية الزجاجية بالكامل واعرضها لأشعة الشمس المباشرة لعدة ساعات. (ضع في اعتبارك أن التعقيم الشمسي أقل فعالية من الأشعة فوق البنفسجية)

ملحوظات مهمة:

- تعتبر هذه الوحدة التجريبية، وفعالية تنقية المياه تعتمد على جودة المواد المستخدمة ومدة التصفية والتعقيم.
- لا يُنصح باستخدام المياه المرشحة وحدها للشرب إلا في حالات الطوارئ القصوى. يوصى دائمًا بغلي المياه المرشحة لمدة دقيقة واحدة على الأقل لضمان سلامة الشرب.
- يُعد استخدام الخلية الشمسية لتشغيل المضخة اختياريًا، ويمكنك الاعتماد على مصدر طاقة آخر إذا كان متوفرًا.

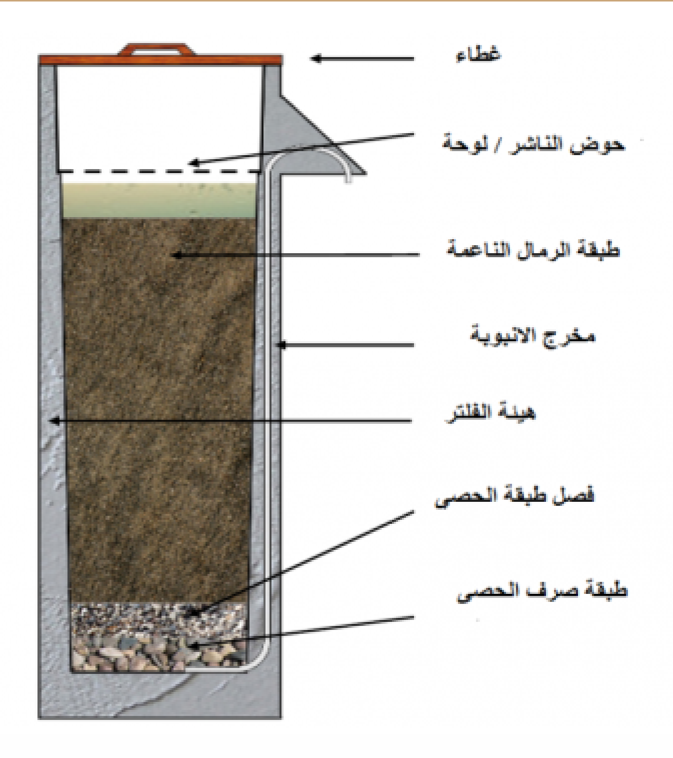
تنبيه:

هذه الوحدة ليست بديلاً عن أجهزة تنقية المياه المنزلية المعتمدة.

وحدة ترشيح مياه الشرب بالرمل والفحم ليست هي نفسها **الرمل الحيوي (البيولوجي) (BSF)**.

وحدة ترشيح مياه الشرب بالرمل والفحم هي نظام ترشيح منزلي بسيط يعتمد على الرمل والفحم لتنقية المياه. تعمل هذه الوحدة عن طريق تمرير الماء عبر طبقات من الرمل والفحم، مما يساعد على إزالة الشوائب والجسيمات العالقة والبكتيريا.

الرمل الحيوي (البيولوجي) (BSF)، من ناحية أخرى، هو تقنية معالجة مياه أكثر تعقيدًا تستخدم طبقة من الرمل مغطاة بطبقة بيولوجية من البكتيريا. تعمل هذه البكتيريا على تحلل المواد العضوية والمواد الملوثة من الماء.



مكونات فلتر الرمل الحيوي(البيولوجي المصدر: CAWST 2009b

الاختلافات الرئيسية بين الوحدتين:

- **آلية الترشيح:** تعتمد وحدة ترشيح الرمل والفحم على الترشيح الفيزيائي لإزالة الشوائب، بينما يعتمد BSF على الترشيح البيولوجي لتحلل الملوثات.
- **فعالية الترشيح:** يمكن لوحدة الرمل والفحم إزالة الشوائب والجسيمات العالقة والبكتيريا، بينما يمكن لـ BSF إزالة مجموعة واسعة من الملوثات، بما في ذلك المواد العضوية والمواد الكيميائية والفيروسات.
- **التعقيد:** وحدة الرمل والفحم هي نظام بسيط نسبيًا يمكن بناؤه وتشغيله بسهولة في المنزل. BSF هو تقنية أكثر تعقيدًا تتطلب خبرة متخصصة للتنفيذ والصيانة.
- **التكلفة:** وحدة الرمل والفحم هي خيار اقتصادي أكثر من BSF.

في الختام:

- **وحدة ترشيح مياه الشرب بالرمل والفحم** هي خيار بسيط وفعال لتنقية المياه في حالات الطوارئ أو في المناطق التي تفتقر إلى مصادر مياه الشرب المأمونة.
- **الرمل الحيوي (البيولوجي) (BSF)** هو تقنية معالجة مياه أكثر تعقيدًا توفر مستوى أعلى من الترشيح، لكنها تتطلب خبرة متخصصة و التكلفة .

7- المعالجة بالنباتات :

طرق تنقية المياه وفلترتها باستخدام النباتات:

مقدمة:

تُعدّ تنقية المياه باستخدام النباتات تقنية طبيعية وصديقة للبيئة لمعالجة المياه وإزالة الشوائب. تُستخدم هذه الطريقة منذ القدم، وتتمتع بفعالية جيدة في معالجة أنواع مختلفة من الملوثات.

آلية عمل تنقية المياه باستخدام النباتات:

- الجذور: تمتص جذور النباتات المعادن الثقيلة والعناصر الضارة من الماء.
- الكائنات الدقيقة: تتواجد كائنات دقيقة مفيدة في التربة حول جذور النباتات، وتساعد على تحلل المواد العضوية وتكسير الملوثات.
- الترشيح: تعمل طبقات التربة المختلفة كمرشح طبيعي، حيث تُزيل الشوائب والجسيمات العالقة في الماء.

مزايا تنقية المياه باستخدام النباتات:

- طبيعية وصديقة للبيئة: لا تُسبب هذه الطريقة أي ضرر للبيئة.

- فعالة: تُزيل العديد من أنواع الملوثات، بما في ذلك البكتيريا والجراثيم والمعادن الثقيلة والمواد العضوية.
- منخفضة التكلفة: تُعدّ طريقة غير مكلفة لتنقية المياه، خاصة في المناطق الريفية.
- سهلة التطبيق: يمكن لأي شخص تطبيق هذه الطريقة دون الحاجة إلى معدات متطورة.

طرق تنقية المياه باستخدام النباتات:

1. الأراضي الرطبة المزروعة:

- الطريقة: يتم إنشاء أحواض أو خنادق تُملأ بالماء وتُزرع فيها أنواع مختلفة من النباتات المائية.
- الفعالية: تُزيل هذه الطريقة العديد من أنواع الملوثات، بما في ذلك البكتيريا والجراثيم والمعادن الثقيلة والمواد العضوية.
- المميزات: فعالة واقتصادية وصديقة للبيئة.
- العيوب: قد تستغرق وقتًا أطول من الطرق الأخرى.

2. أنظمة تنقية المياه المنزلية باستخدام النباتات:

- الطريقة: يتم تصميم أنظمة منزلية تتكون من خزانات أو حاويات تُملأ بالماء وتُزرع فيها نباتات مناسبة.
- الفعالية: تُزيل هذه الطريقة بعض أنواع الملوثات، مثل البكتيريا والجراثيم والشوائب.
- المميزات: سهلة الاستخدام ومناسبة للاستخدام المنزلي.
- العيوب: قد لا تكون فعالة في إزالة جميع أنواع الملوثات.

3. استخدام نباتات معينة لتنقية المياه:

- المورينجا: تُستخدم بذور وأوراق المورينجا [30] لتنقية المياه من البكتيريا والجراثيم والشوائب.

[30] بذور المورينجا تعالج المياه اعتمادا على خاصيتين، خاصية التجلط coagulant، والخاصية المضادة للميكروبات antimicrobial. فعامل التجلط يساعد في جذب جزيئات الطين والبكتريا والمواد الغريبة العالقة بالماء ويعمل على ترسيبها، في حين يساعد العامل المضاد للميكروبات على تثبيط الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بالمياه والتخلص من آثارها الضارة. وهذه الخواص تجعل من بذور المورينجا معالجا جيدا للمياه لتتراوح نسبة تنقيتها من 90%_ 99.9% يتم تحضير مسحوق بذور المورينجا التي تذاب في الماء لتنقيته، إما من أنوية البذرة نفسها، أو من الجزء الصلب المتبقي بعد عصر البذور لاستخلاص الزيت منها، ويمكن تخزينه جافا لاستخدامه بشكل دوري في التنقية.
يمكن اتباع الخطوات التالية لعلاج المياه باستخدام المورينجا:
لعلاج 10 لتر من المياه:
إزالة الطلاء الخارجي من بذور المورينجا الناضجة وسحق الحبات البيضاء للحصول على مسحوق ناعم (لا تستخدم بذور تغير لونها).



- الصبار: يُستخدم الصبار لتنقية المياه من المعادن الثقيلة والمواد العضوية.
- الأعشاب المائية: تُستخدم بعض أنواع الأعشاب المائية، مثل البردي والزنبق المائي ، لتنقية المياه من البكتيريا والجراثيم والشوائب.
- الشبة: هي عبارة عن مركب كيميائي يتكون من حجر الشب ويحتوى هذا الحجر على نوعين من الملح هما كبريتات البوتاسيوم والألومنيوم المائية ويطلق عليها العديد من الأسماء منها شب الفؤاد حيث أنه عند اتحاد كل من هذين الملحين يتكون ملح ثنائى ببلورات ثابتة ومن أفضل أنواع الشبة هى الشفافة البيضاء التى تذوب فى الماء أو الجلسرين السائل.

هناك العديد من الاستخدامات منها الجمالية والطبية والعلاجية ولكن يجب الحذر من كثرة استعمالها والتمييز بينها وبين الأنواع الأخرى الموجودة بالأسواق حيث أنه يوجد كذلك شبة البوتاسيوم وشبه الالمنيوم والصوديوم وهذه الأنواع تستخدم فى تعقيم وتطهير المياه[31]وصباغة الجلود وتثبيت ألوان الملابس وصناعة الأسمنت

إضافة 5 مل (1 ملعقة شاي) من مسحوق إلى 250 مل (1 كوب) من الماء النظيف ويهز لمدة 1 دقيقة لتفعيل خصائص التجلط .
تصفية هذا الخليط من خلال قطعة قماش نظيفة في 10 لترمن الماء المراد علاجها.
حرك الماء بسرعة لمدة لا تقل عن 1 دقيقة، ثم ببطء (15 الى 20 تناوب في الدقيقة)لمدة 5-10 دقائق . السماح للماء البقاء من دون إزعاج لمدة ساعة على الأقل. لاستقرارالجسيمات والملوثات ، ويمكن استخدام الماء من أعلى.
معدلات الجرعات:
منخفضة :1-50 من البذور فى 4 لتر من الماء.NTU العكارة
العكارة المتوسطة 50-150 من البذور فى 2 لتر من الماء .
العكارة العالية:25-150 من البذور فى لتر من الماء.
خطوات لمعالجة المياه المنزلية :
المورينجا وإزالة البذور من القرون. من جمع البذور الناضجة
إزالة غلاف البذرة للحصول على حبات البذور النظيفة.
طحن حبات البذور (باستخدام طاحونة أو مدقة هاون) والحصول علي مسحوق نخل من خلال شاشة صغيرة أو شبكة.
خلط مسحوق البذور مع المياه النظيفة لتشكيل عجينة.
خلط العجينة مع 1 كوب من الماء في زجاجة نظيفة ويهز لمدة دقيقة واحدة لتشكيل المحلول
صب هذا المحلول من خلال قطعة قماش أو شبكة (لإزالة المواد غير القابلة للذوبان) في الماء المراد علاجها.
تحريك المياه المعالجة بسرعة على ما لا يقل عن 1 دقيقة وببطء لمدة 5-10 دقائق.
من 2- 8 ساعة السماح ببقاء الماء من دون إزعاج . عندما تستقر المواد الصلبة في الأسفل، يمكن سكب الماء النظيف بعناية. 9-
ويمكن بعد ذلك أن تتم تصفية المياه النظيفة وجعلها آمنة تماما للشرب.
[31] **الفرق بين "تطهير المياه" و "تعقيم المياه":**

والمعادن ولها أضرار على الجهاز العصبى. وتعمل الشبه كمضاد للجراثيم حيث نشرت المجلة الهندية للأبحاث الطبية عام1996 ان الشبة تمنع نمو الكائنات الدقيقة والفطريات والجراثيم التى توجد فى المياه وتؤدي الى الاصابة بالامراض المختلفة مثل الكوليرا .وهناك العديد من الدراسات التى توضح التأثيرات الطبية للشبة مثل ارتفاع قبض الأوعية الدموية والتى أعلى من تأثير حمض الستريك.

استخدامات الشبة في تنقية المياه الصناعية: تستخدم الشبه في تنقية المياه والحد من تعكر الماء وعندما يتم إضافة الشبه إلي المياه العكر، تنجذب المعادن في مكان واحد وتنفصل عن بقية الجزيئات لتشكل مادة هلامية ثقيلة . وبالتالي الحصول على مياه صافية ونقية.

نصائح إضافية:

- تأكد من اختيار أنواع نباتات مناسبة لظروف البيئة المحلية. النباتات المتوفرة بغزة مثلا : أشجار الكينيا وأشجار السرو وأشجار الزيتون وأشجار الحمضيات بأنواعها و النخيل و شجر التين والعنب والجوافة والرمان و شجرة السدر والجميز و أشجار البلوط والصبارو الصنوبر والسرو

تطهير المياه: هو عملية إزالة الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض من المياه المخصصة للشرب.

تعقيم المياه: هو عملية إزالة جميع الكائنات الحية الدقيقة، بما في ذلك البكتيريا والفيروسات والفطريات، من المياه المخصصة للاستخدامات الطبية والصيدلانية.

تختلف عمليات التطهير والتعقيم من حيث الشدة والهدف:

- **التطهير:** يُستخدم بشكل عام لجعل المياه آمنة للشرب، ولا يتطلب إزالة جميع الكائنات الحية الدقيقة.
- **التعقيم:** يُستخدم في التطبيقات التي تتطلب مستوى عالٍ من النظافة، مثل العمليات الجراحية أو تصنيع الأدوية، ويتطلب إزالة جميع الكائنات الحية الدقيقة.

في بعض الحالات، قد تكون عمليات التطهير الشاملة لمياه الصرف الصحي غير مرغوب فيها:

- **إعاقة عمليات التنقية:** قد تتسبب إزالة جميع الكائنات الحية الدقيقة في إعاقة عمليات التنقية اللاحقة، مثل الترشيح، لأن هذه الكائنات تلعب دورًا في تحلل المواد العضوية.
- **الضرر بالبيئة:** قد تُسبب بقايا المواد المزالة في المياه ضررًا كبيرًا للكائنات الحية المائية عند طرحها في المياه الطبيعية.

يتم قياس فعالية تطهير المياه من خلال:

- **العدد الكلي للبكتيريا:** يتم قياس عدد البكتيريا في 1 مل من الماء.
- **مؤشر كولي:** يشير وجود أو عدم وجود بكتيريا Escherichia coli (E. coli) في الماء.
- **التيتر:** يُشير إلى أدنى كمية من الماء التي يمكن أن تقتل كمية محددة من البكتيريا.

بشكل عام، يجب ضبط عمليات التطهير والتعقيم لتلبية احتياجات الاستخدام المحدد للمياه.

Tree Type	Salt Tolerance (TDS in ppm)
Kenya Trees	1,200 - 2,500
Cypress Trees	1,500 - 3,000
Olive Trees	2,000 - 3,000
Citrus Trees (all kinds)	1,200 - 2,500
Palm Trees	3,000 - 5,000
Fig Trees	2,000 - 2,500
Grape Vines	1,500 - 2,500
Guava Trees	1,500 - 2,500
Pomegranate Trees	2,000 - 3,000
Sidr (Jujube) Trees	1,500 - 2,500
Sycamore Trees	1,500 - 3,000
Oak Trees	1,500 - 3,000

قدرة الأشجار المذكورة على تحمل الملوحة (حسب الجدول) هي عامل مهم لكفاءة التحلية

- اهتم بصيانة النظام بانتظام، مثل تنظيف الخزانات وتغيير التربة.

- اختبر الماء المُنَقّى قبل شربه للتأكد من سلامته.

ملاحظة:

- لا تُعدّ طرق تنقية المياه باستخدام النباتات بديلاً عن طرق التنقية الحديثة، خاصة في المناطق التي تعاني من تلوث شديد للمياه.
- من المهم اختبار الماء المُنَقّى قبل شربه للتأكد من سلامته.

إعادة استخدام المحلول الملحي: تحويل نفايات تحلية المياه إلى مورد ثمين

ما هو المحلول الملحي؟

المحلول الملحي، أو **المياه المالحة**، هو ناتج ثانوي لعملية تحلية المياه. يتكون من ماء مالح للغاية، بمستويات تركيز عالية من الأملاح، تفوق بكثير تلك الموجودة في مياه البحر. بينما توفر تحلية المياه مصدرًا حيويًا للمياه العذبة في المناطق التي تعاني من نقص المياه، فإنها تخلق أيضًا كميات كبيرة من المحلول الملحي.

لماذا إعادة استخدام المحلول الملحي؟

يُشكل التخلص من المحلول الملحي تحديًا بيئيًا كبيرًا. غالبًا ما يتم ضخه مرة أخرى في البحر أو دفنه في الأرض، مما قد يؤدي إلى تلوث الموارد المائية والتربة.

إعادة استخدام المحلول الملحي هي عملية معالجة هذا النفايات وتحويله إلى مورد مفيد. تشمل الفوائد المحتملة:

- **زيادة توفر المياه للري:** يمكن استخدام المحلول الملحي المعالج لري المحاصيل المقاومة للملوحة، مما يوفر المياه العذبة للاستخدامات المنزلية والصناعية.
- **تحسين جودة التربة:** يمكن أن يساعد المحلول الملحي في تحسين بنية التربة وتصريفها في بعض أنواع التربة.
- **تقليل التلوث البيئي:** إعادة استخدام المحلول الملحي تقلل من الحاجة إلى التخلص منه بطرق ضارة بالبيئة.
- **خفض تكاليف تحلية المياه:** يمكن أن يؤدي استرداد بعض مكونات المحلول الملحي، مثل الملح، إلى خفض تكاليف عملية تحلية المياه.

كيف يتم إعادة استخدام المحلول الملحي؟

تتطلب إعادة استخدام المحلول الملحي تقنيات معالجة متقدمة لإزالة الملوثات الضارة وتعديل تركيز الملح إلى مستويات مناسبة للاستخدام المقصود. تشمل بعض الطرق الشائعة:

- **التبخر الشمسي:** يتم تبخير الماء من المحلول الملحي باستخدام الطاقة الشمسية، تاركًا وراءه أملاحًا يمكن حصادها.
- **التناضح العكسي:** يتم استخدام الضغط لفصل الماء عن الأملاح في المحلول الملحي.
- **التبادل الأيوني:** يتم استخدام مواد خاصة لاستبدال بعض الأملاح في المحلول الملحي بأخرى أقل ضررًا.

التحديات والتطبيقات

تواجه إعادة استخدام المحلول الملحي بعض التحديات، مثل:

- **التكلفة:** يمكن أن تكون تقنيات المعالجة باهظة الثمن.
- **القيود البيئية:** قد لا تكون بعض المناطق مناسبة لإعادة استخدام المحلول الملحي بسبب مخاطر تلوث التربة والمياه الجوفية.
- **القبول الاجتماعي:** قد يكون هناك قلق من استخدام المياه المعاد تدويرها، خاصة في الزراعة.

على الرغم من هذه التحديات، فإن إعادة استخدام المحلول الملحي تُظهر إمكانيات كبيرة كحل مستدام لنقص المياه والتحديات البيئية المرتبطة بتحلية المياه.

أمثلة على تطبيقات إعادة استخدام المحلول الملحي:

- **الري:** يتم استخدام المحلول الملحي المعالج لري محاصيل مقاومة للملوحة، مثل القطن والبرسيم، في أستراليا والشرق الأوسط.
- **الطرق:** يستخدم المحلول الملحي في بعض البلدان لمنع تكوين الجليد على الطرق خلال فصل الشتاء.
- **إنتاج الصودا:** يمكن استخراج الملح من المحلول الملحي واستخدامه في صناعة الصودا.

المستقبل

مع استمرار تحلية المياه في لعب دور حيوي في تلبية احتياجاتنا من المياه، ستزداد أهمية إعادة استخدام المحلول الملحي.

البحث والتطوير مستمران لتحسين تقنيات المعالجة وتقليل التكاليف، مما يجعل إعادة استخدام المحلول الملحي أكثر جدوى اقتصاديًا ومستدامًا.

تطبيق إعادة استخدام المحلول الملحي في غزة

التحديات:

- تعاني غزة من نقص حاد في المياه، وخاصة مياه الشرب، مما يجعل إعادة استخدام المحلول الملحي خيارًا جذابًا.
- تتعرض التربة في غزة لمخاطر الملوحة بسبب الاستخدام المكثف للمياه الجوفية المالحة.
- تلوث التربة بالمعادن الثقيلة من مصادر متعددة، مثل الصرف الصحي الصناعي والزراعي، قد يمثل خطرًا على إعادة استخدام المحلول الملحي.

الإمكانيات:

- يمكن استخدام تقنيات الري بالتنقيط أو الري تحت السطحي لتقليل تبخر الماء وتلامس المحلول الملحي مع التربة.
- يمكن خلط المحلول الملحي مع مياه عذبة لتحسين جودة المياه للري.
- يمكن استخدام محاصيل مقاومة للملوحة لزراعة الأراضي المروية بالمحلول الملحي.
- يمكن معالجة المحلول الملحي لإزالة المعادن الثقيلة قبل إعادة استخدامه.

الخطوات:

1. **إجراء دراسات شاملة لجودة المياه والتربة:** لتحديد ملاءمة إعادة استخدام المحلول الملحي في مواقع محددة وتحديد المخاطر المحتملة.
2. **تطوير تقنيات ري فعالة:** لضمان استخدام المياه بكفاءة وتقليل التأثير على التربة.
3. **اختبار محاصيل مقاومة للملوحة:** لتحديد الأنواع المناسبة للزراعة في الأراضي المروية بالمحلول الملحي.
4. **تطوير تقنيات معالجة المحلول الملحي:** لإزالة المعادن الثقيلة وغيرها من الملوثات.
5. **التعاون مع المزارعين وصناع القرار:** لضمان تبني ممارسات إعادة استخدام المحلول الملحي بشكل مستدام.

الفوائد:

- زيادة توفر المياه للزراعة وتحسين الأمن الغذائي.
- تقليل الاعتماد على المياه الجوفية المالحة وحماية الموارد المائية.
- تحسين جودة التربة وتقليل مخاطر الملوحة.
- تقليل التلوث البيئي من نفايات تحلية المياه.

التحديات:

- تتطلب إعادة استخدام المحلول الملحي استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتكنولوجيا.
- هناك حاجة إلى تغيير السلوكيات والممارسات الزراعية لضمان الاستخدام الآمن للمحلول الملحي.
- قد تواجه القبول الاجتماعي لتكنولوجيا جديدة مثل إعادة استخدام المحلول الملحي.

الخلاصة:

إعادة استخدام المحلول الملحي في غزة ممكنة من الناحية الفنية ولكنها تتطلب نهجًا مدروسًا ومتعدد الأوجه. من خلال البحث والتطوير والتعاون، يمكن أن تصبح إعادة استخدام المحلول الملحي أداة قوية لتحسين الأمن المائي والزراعي في غزة.

ملاحظات هامة:

- يجب إجراء المزيد من البحث لفهم التأثيرات طويلة المدى لإعادة استخدام المحلول الملحي على التربة والمحاصيل.
- يجب مشاركة المجتمعات المحلية بشكل كامل في عملية صنع القرار المتعلقة بإعادة استخدام المحلول الملحي.
- يجب وضع إطار عمل تنظيمي لضمان الاستخدام المستدام للمحلول الملحي.

أمثلة على المشاريع ذات الصلة:

- **مشروع "إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة" في غزة:** يهدف هذا المشروع إلى تطوير تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها للري.
- **مشروع "التكيف مع تغير المناخ وتحسين الأمن المائي في غزة"**: يهدف هذا المشروع إلى تعزيز قدرة غزة على التكيف مع تغير المناخ ونقص المياه من خلال ممارسات زراعية مستدامة، بما في ذلك إعادة استخدام المياه.

موارد إضافية:

- **الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID):**
- **مركز البحوث الزراعية في غزة:** https://www.facebook.com/palnarc/?locale=ar_AR

3. التعامل مع الردم والركام وإعادة تدويره

الردم و الركام هي بقايا المباني والبنية التحتية التي دمرت في الصراع أو الكوارث الطبيعية. يمكن أن تكون هذه المواد خطرة على الصحة العامة والبيئة. من المهم التعامل معها بأمان ومسؤولية. يمكن أن يساعد ذلك في حماية السكان والبيئة.

الخرسانة هي المادة الأكثر استخدامًا من صنع الإنسان في العالم منذ اختراعها.في جميع أنحاء العالم، يتم استخدام حوالي ثلاثة أطنان من الخرسانة سنويًا لكل شخص. تتكون الخرسانة من ثلاثة أجزاء رئيسية، الركام: المادة الرابطة والماء. يبلغ جزء الركام في الخرسانة حوالي 75 ٪ من إجمالي حجمه، وبالتالي يلعب دورًا حيويًا في الأداء العام للخرسانة. ومع ذلك، تقليديًا، تم إيلاء المزيد من الاهتمام لتطوير مراحل ربط جديدة للخرسانة حيث يُعتقد على نطاق واسع أن الابتكار في المواد الرابطة يمكن أن يساعد في تطوير مواد خرسانية مبتكرة.

من المعروف أن الركام هو المادة الخاملة في الخرسانة، ومع ذلك، نظرًا لكونه مكوناتها الرئيسية، فإن اختيارها الصحيح مهم جدًا لتحقيق الابتكار في إنتاج الخرسانة. في الواقع، يعد الاختيار السليم للركام والتلاعب بتوزيع حجمه من الخطوات المهمة جدًا لتطوير جميع أنواع الخرسانة الخاصة تقريبًا. علاوة على ذلك، لا يمكن تحضير بعض أنواع الخرسانة مثل الخرسانة الخفيفة والثقيلة الوزن، والخرسانة المقاومة للصوت/الاهتزاز إلا من خلال الاختيار السليم للركام. يجب ألا تحتوي على محتويات كبيرة من المكونات الضارة مثل الكلوريدات أو الكبريتات، ويجب أن يكون لها أيضًا شكل وحجم مناسبين للحصول على خرسانة ذات نوعية جيدة.

الركام المعاد تدويره في الخرسانة هو تطور حديث في استخدام أنواع مختلفة من مواد النفايات في إنتاج الخرسانة. ستكون المعلومات الشاملة المقدمة في السيرة الذاتية مفيدة لمشروعنا في تكنولوجيا الخرسانة. من المتوقع أيضًا أن تكون المعلومات المقدمة في هذه السيرة الذاتية مرجعًا أساسيًا للمهندسين الممارسين الذين يواجهون العديد من المشكلات المتعلقة باستخدام هذه المواد في إنتاج الخرسانة. خصائص الركام وتأثيرها على خصائص الخرسانة المختلفة مهمة للغاية،

إمكانيات استخدام نفايات الهدم لمتطلبات معمارية:

مقدمة:

تُعدّ نفايات الهدم، والتي تشمل الخرسانة والطوب والحديد والخشب والزجاج، مشكلة بيئية متزايدة في جميع أنحاء العالم. مع ازدياد عدد مشاريع البناء والهدم، تُنتج كميات هائلة من نفايات الهدم التي تُشكل عبئًا على مكبات النفايات وتُلوث البيئة.

تصنف الأمم المتحدة المواد الخطرة في النفايات إلى عدة فئات وفقًا لنظام تصنيف يعرف بنظام التصنيف والتسمية للمواد الكيميائية الخطرة. إليك تقسيم المواد الخطرة في النفايات حسب الأمم المتحدة:

1. الفئة 1: المواد الانفجارية أمثلة: الديناميت، النيتروغليسيرين.
2. الفئة 2: الغازات أمثلة: البروبان، الهيدروجين.
3. الفئة 3: السائلات القابلة للاشتعال أمثلة: البنزين، الكحول.
4. الفئة 4: المواد الصلبة القابلة للاشتعال أمثلة: الكبريت، الفوسفور
5. الفئة 5: المؤكسدات والمواد المقاومة للأوكسدة أمثلة: النترات، بيركلورات.
6. الفئة 6: المواد السامة والمعدلة للتشكيل الحيوي أمثلة: الزئبق، الرصاص.
7. الفئة 7: المواد الخطرة للبيئة أمثلة: البولي كلوريد الفينيل (PVC)، الزئبق.
8. الفئة 8: المواد الفقاعية والمواد الخطرة عند الاتصال مع الماء أمثلة: الصوديوم، البوتاسيوم.

9. الفئة 9: المواد والمواد التي تحتوي على خطورة متغيرة أمثلة: الأسيتالدهيد، الفورمالدهايد.

هذه التصنيفات تهدف إلى توفير نظام منظم لتصنيف المواد الخطرة، مما يساعد في تخزينها ونقلها والتخلص منها بطرق آمنة وفعالة.

يوجد طرق لمعالجة النفايات الصلبة:

• معالجة ميكانيكية (الفرز، MRF – Material Recovery Facility) و التكسير و الغربلة و النخل

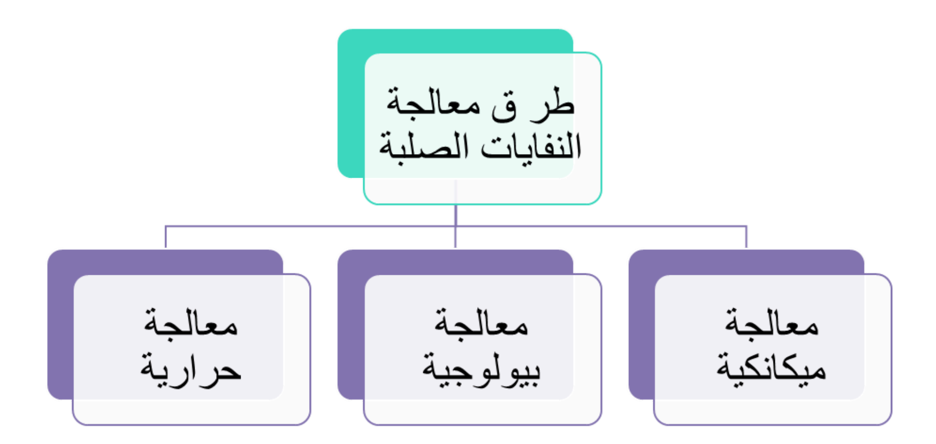
• معالجة بيولوجية (التسميد ، الهضم اللاهوائي)

• معالجة حرارية (الترميد[32] /Incineration)

و تكون كفاءة فرز النفايات أعلى مع الجمع الاوتوماتيكي)اشعة اكس(

تحويل النفايات إلى طاقة (waste-to-energy (wte

• التخلص بالطمر



[32] طريقة استخدام الترميد لتحويل النفايات المحلية الصلبة إلى طاقة هي طريقة إنتاج قديمة نسبياً. وهناك مُشكلةٌ واحدةٌ ترتبط بالنفايات المحلية الصلبة بعد تحويلها إلى رمادٍ بُغية الحصول على طاقة كهربية، ألا وهي كمية المُلوّثات التي تنبعثُ في الهواء من خلال مدخنة المُسخّن. إذ يمكن لهذه المُلوّثات أن تكون حمضيةً، ويمكنها أن تُحدث ضرراً بيئياً جسيماً بتحويل الأمطار الطبيعية إلى أمطار حمضية. وقد تم العمل بجدّ على تحسين هذه الطريقة بتقنيات كيميائية متعدِّدة، حتى إن معامل الترميد الحديثة صارت نظيفة لدرجة أن مادة الديوكسين التي تنتجها باتت أقلّ حتى من تلك الصادرة عن مدافئ المنازل وحفلات الشواء.



المعالجة الميكانيكية: يتم معالجة النفايات ميكانيكيا في مرافق استعادة المواد (MRF – Material Recovery Facility) وهي محطات متخصصة تستقبل المواد القابلة لإعادة التدوير مثل البلاستيك والورق وتفصلها وتجهيزها ليتك تسويقها إلى المصانع أو الشركات المصنعة.

هناك نوعين من مرافق استعادة المواد:

- مرافق النفايات المفروزة من المصدر Clean Materials recovery facility
- مرافق النفايات غير المفروزة Dirty Materials recovery facility

بالنسبة **للمعالجة البيولوجية،** يتم معالجة النفايات العضوية بطرق المعالجة البيولوجية عن طريق إما التحلل الهوائي واللاهوائي.

- التحلل اللاهوائي ويدعى أيضاً بالهضم اللاهوائي anaerobic digestion هو عملية تفكك تكسر المواد العضوية - مثل: روث الحيوانات، والمواد الصلبة الحيوية في مياه الصرف الصحي، ومخلفات الطعام – من خلال البكتيريا في غياب الأكسجين.

تتم عملية الهضم اللاهوائي في إناء مغلق يطلق عليه bioreactor, أي المفاعل الحيوي. حيث يتم وضع المواد العضوية بالمفاعل ويتم التحكم بالعوامل المختلفة من درجة حرارة ورطوبة.

ينتج من عملية التحلل اللاهوائي الغاز الحيوي biogas الذي يستخدم لإنتاج الطاقة. وتنتج من عملية التحلل اللاهوائي مواد وتستخدم المواد العضوية كسماد لتحسين التربة أو لاستعمالات أخرى.

- من طرق معالجة النفايات الهوائية وأهمها التسميد composting وهي عملية التحلل للمواد العضوية المتواجدة في النفايات بواسطة البكتيريا في ظروف متحكم بها وخاضعة للرقابة. وينتج من هذه العملية الكمبوست الذي يستخدم لتحسين التربة، وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون ومواد معدنية مغذية أخرى.



Mini Portable Home Biogas Plant

تساعد هذه العملية في إدارة ومعالجة النفايات العضوية الناتجة من المناطق السكنية، أو التجارية مثل بقايا الطعام من المطاعم الكبرى، ونفايات أسواق الخضار والفواكه، بالإضافة للنفايات الزراعية، ونفايات الناتجة عن عمليات التقليم و تنظيف الحدائق، ونفايات الثروة الحيوانية روث الحيوانات المتولدة من مزارع الدواجن والمواشي.

هناك أكثر من طريقة لإنتاج السماد أما على المستوى الصغير في حدائق المنازل، أو على المستوى الأكبر في محطات إنتاج السماد العضوي.



من أهم طرق التسميد:

1. الWindrow Composting، والتي تعتبر الأكثر شيوعا حيث يوضع خليط من المواد العضوية على شكل خطوط في محطات السماد العضوي. ويتم تقليب المواد بشكل دوري للتهوية وتأمين ظروف المعالجة الهوائية تحتاج هذه العملية إلى وقت أطول مقارنة بالعمليات الأخرى لإنتاج السماد إلا أنها الأبسط والأقل تكلفة. تختلف مدة انتاج السماد باختلاف الظروف المحيطة كدرجة الحرارة، ولكن تتراوح فترة إنتاج السماد من ثلاثة أشهر إلى أربعة



2.

2. Vermicomposting التسميد باستخدام الدود. حيث يتم استخدام الدود لتفكيك المواد العضوية وإنتاج سماد. يمكن استخدام هذه الطريقة في المنازل أو على المستوى الأكبر في محطات السماد.
3. التسميد بالمنازل. عادة يتم عن طريق عمل كومة (pile composting) من مواد غنية بالنيتروجين (كقشور الفواكه والخضار،الشاي، الخ)، ومواد غنية بالكربون (كأوراق الشجر الجافة، والكرتون) ويتم تقليب الكومة وترطيبها بانتظام.

- **المعالجة الحرارية**

تهدف عمليات المعالجة الحرارية الى تقليل حجم النفايات، تحول النفايات إلى مواد أقل ضرراً على البيئة والصحة العامة، واستغلال المحتوى الحراري (الطاقة) الموجود في النفايات لإنتاج الكهرباء، حرارة، ومواد اخرى.



عمليات المعالجة الحرارية:

1. Incineration وهي عملية حرق النفايات تحت درجة حرارة عالية وبوجد الاكسيجين لإنتاج طاقة في نظام مغلق. يمكن معالجة النفايات المختلطة (الغير مفروزة) أو النفايات المفروزة، وتعتبر وسيلة لتقليل حجم النفايات بحوالي ٩٠% ووزن النفايات بحوالي ٧٥%
2. Gasification عملية معالجة حرارية لتحويل المواد الكربونية مثل الفحم، المواد العضوية من محطات معالجة المياه العادمة sludge الغاز الذي يمكن من ثم استعماله لإنتاج طاقة كهربائية، مواد قيمة مثل محسنات التربة، و بديل للغاز الطبيعي. وتعرف هذه العملية ايضا بانها احدى طرق المعالجة الحرارية بوجود القليل من الاكسجين.
3. عملية معالجة حرارية للمواد الكربونية بغياب الاكسجين. حيث يتم استخدام الحرارة بشكل غير مباشر وتتراوح عادة بين 450 - 750 درجة مئوية. حيث يتم إنتاج الغاز الذي يستخدم لإنتاج الكهرباء ويتم تحويل المادة العضوية الى فحم [33]

يتميز استخدام طرق المعالجة الحرارية بعدة مزايا:

[33] https://programs.edraak.org/learn/course/giz_swm-v1 إدارة النفايات الصلبة

1. تقليل حجم النفايات: تساهم عمليات المعالجة الحرارية في تقليل حجم النفايات بشكل كبير مقارنة بالطرق الأخرى، مما يقلل من الحاجة إلى مساحات تخزين النفايات.
2. منتج نهائي خالٍ من المواد الملوثة: نظرًا لارتفاع درجات الحرارة خلال عمليات المعالجة الحرارية، فإن المنتج النهائي يكون خالٍ تمامًا من المواد المعدية، مما يقلل من التأثير البيئي السلبي.
3. استغلال الطاقة: تستفيد طرق المعالجة الحرارية من المحتوى الحراري للنفايات لإنتاج طاقة كهربائية أو حرارية، مما يسهم في تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.
4. تقليل الضغط على المكبات: باستخدام طرق المعالجة الحرارية، يمكن تقليل الضغط على مكبات النفايات وبالتالي زيادة عمرها التشغيلي وتقليل التلوث البيئي الناتج عنها.
5. الاقتصادية بالطريقة الصحيحة: على الرغم من تكاليف رأس المال والتشغيل العالية، إلا أنها يمكن أن تكون اقتصادية عندما تتم بكفاءة عالية وبكميات نفايات كبيرة.
6. الحاجة إلى الخبراء والتخصص: تتطلب طرق المعالجة الحرارية خبراء وخبرات متخصصة لضمان تنفيذها بكفاءة وبأمان.

باختصار، طرق المعالجة الحرارية تعتبر وسيلة فعالة ومستدامة لإدارة النفايات الصلبة، توفر العديد من المزايا بما في ذلك تقليل الحجم، واستغلال الطاقة، وتقليل التلوث البيئي. ومع ذلك، يجب مراعاة التحديات المالية والتشغيلية المرتبطة بهذه العمليات والعمل على تحسين الكفاءة والاقتصادية لتحقيق النتائج المرجوة.

إمكانيات إعادة التدوير:

يُمكن إعادة تدوير نفايات الهدم وتحويلها إلى مواد خام جديدة لاحتياجات معمارية، مما يُساهم في تقليل كمية النفايات المُرسلة الى مكبات النفايات، وتوفير الموارد الطبيعية، و تقليل تكاليف البناء.

خلال الحرب، تزايدت كمية النفايات المنزلية الصلبة والنفايات بعد العمليات العسكرية. وسيتعين على بلدنا أيضًا حل هذه المشكلة. وعلى وجه الخصوص لا يمكننا إعادة استخدام حطام البناء - الحطام المشوه بالحرارة والمحتوي على الأسبستوس - والذي من المحتمل أن ينتهي به الأمر في مدافن النفايات . يمكننا إعادة تدوير بعض نفايات البناء إلى مواد خام لإنتاج مواد أخرى أرخص، لكن هذا يتطلب دراسات معملية وإعادة التدوير، وهو أمر ممكن تكون باهظة الثمن بشكل كبير."

عند الحديث عن التخلص من النفايات من التدمير، أولا، لا بد من فرزها . وهي تختلف عن مخلفات البناء لأن البلاستيك المعدني والزجاج، ومواد تزيين الواجهات، وشبك التسليح، والصوف المعدني، ومواد الديكور الداخلي، ومواد الجدران، والأسقف، والأدوات المنزلية، وشظايا الخشب - كل هذه المخلفات يمكن استخدامها بشكل منفصل. ومع ذلك، في حالتها الحالية، عندما يتم خلطها جميعًا في الانسكابات، فإنها تحتاج إلى فرز دقيق.

"كل هذا يجب أن يتم تفكيكه يدوياً ميكانيكياً، لأنه قد يكون بداخله قذائف غير منفجرة أو حتى جثث بشرية. وفي السابق، كانت هذه الحالات حالات معزولة، على سبيل المثال، بعد انفجار أسطوانة غاز. وفي هذه الحالات، قامت خدمة طوارئ الدولة بتفكيك يوضح كيريلو كوسوروف أن مثل هذه الانفجارات لم تحدث كثيرًا، والآن لدينا عبء عمل أكبر بكثير.

بعد الفرز، من الضروري تحديد مجموعات المواد التي يمكن إعادة استخدامها (على سبيل المثال، الزجاج، المعدن، البلاستيك، الخرسانة) والتي لا يمكن معالجتها ويجب التخلص منها (على سبيل المثال، عناصر العزل الحراري للواجهات المشوهة حرارياً)

الخطوة التالية بعد الفرز هي تقليل أحجام النفايات. على سبيل المثال، يتم استخدام آلة تقطيع خاصة، مما يقلل من حجم النفايات بمقدار خمس إلى ثماني مرات؛ يعتمد ذلك على المواد التي تم تشييد المبنى بها. تم تجهيز المجمع بآلة تقطيع وفاصل مغناطيسي، يقوم بطحن الألواح الخرسانية وتحويلها إلى حجر مكسر ومن ثم فرز حديد التسليح بالمغناطيس. هناك حاجة إلى موظف واحد فقط لإدارة مثل هذا المجمع، وبالتالي يتم تقليل تكاليف الوقت والعمالة بشكل كبير.



يقوم العمال بتشغيل إحدى محطات فرز الحطام الفردية لبرجي مركز التجارة العالمي في *11* سبتمبر *2001*، في مكب نفايات جزيرة ستاتن. هنا تم فحص القطع الأكبر حجمًا بواسطة الآلة الموجودة على اليمين وفحصها من قبل ضباط إنفاذ القانون على طول الحزام الناقل. يقوم الناقل الثاني بأخذ الحطام بعيدًا ليتم جمعه والتخلص منه بعد الفحص. مكتب التاريخ.

الفوائد:

- **الحفاظ على البيئة:** تُقلل إعادة تدوير نفايات الهدم من كمية النفايات المُرسلة إلى مكبات النفايات، وذلك يُقلل من التلوث ويحافظ على الموارد الطبيعية.
- **توفير الموارد الطبيعية:** تُوفر إعادة تدوير نفايات الهدم الحاجة إلى استخراج المواد الخام الجديدة، مثل الرمال والحصى والخشب، و ذلك يُحافظ على الموارد الطبيعية ويُقلل من التأثير البيئي.
- **تقليل تكاليف البناء:** يمكن أن تكون المواد المُعاد تدويرها من نفايات الهدم أرخص من المواد الخام الجديدة، و ذلك يُقلل من تكاليف البناء.
- **خلق فرص عمل:** يُمكن لقطاع إعادة تدوير نفايات الهدم أن يُخلق فرص عمل جديدة في مجال جمع المواد وتصنيفها ومعالجتها.

التطبيقات المعمارية:

- **الخرسانة المعاد تدويرها:** يمكن استخدام الخرسانة المعاد تدويرها في إنشاء الأساسات، والجدران، والأرصفة، والطرق، وغيرها من العناصر الإنشائية.
- **طوب البناء المعاد تدويره:** يمكن استخدام طوب البناء المعاد تدويره في بناء الجدران، والأقسام، والواجهات.
- **الحديد المعاد تدويره:** يمكن استخدام الحديد المعاد تدويره في تعزيز الخرسانة، وصنع الهياكل المعدنية، والسلالم، وغيرها من العناصر.
- **الخشب المعاد تدويره:** يمكن استخدام الخشب المعاد تدويره في صناعة الأرضيات، والأبواب، والنوافذ، والأثاث.
- **الزجاج المعاد تدويره:** يمكن استخدام الزجاج المعاد تدويره في صناعة النوافذ، والأبواب، والبلاط، وغيرها من العناصر.

التحديات:

- **التكلفة:** قد تكون تكلفة جمع المواد وتصنيفها ومعالجتها من نفايات الهدم أعلى من تكلفة المواد الخام الجديدة.
- **الجودة:** يجب التأكد من أن المواد المُعاد تدويرها من نفايات الهدم تلبي معايير الجودة العالية لضمان سلامة واستدامة المباني.
- **الوعي:** يجب رفع مستوى الوعي لدى المطورين والمقاولين والمُهندسين حول فوائد استخدام المواد المُعاد تدويرها من نفايات الهدم.

الخلاصة:

تُقدم إعادة تدوير نفايات الهدم حلولًا مستدامة لاحتياجات معمارية، و ذلك يُساهم في الحفاظ على البيئة، وتوفير الموارد الطبيعية، و تقليل تكاليف البناء. مع التطورات التقنية وازدياد الوعي، من المتوقع أن تلعب نفايات الهدم دورًا هامًا في بناء مستقبل أكثر استدامة.

جدول ل إمكانيات استخدام نفايات الهدم لمتطلبات معمارية:

نوع النفايات	المتطلبات المعمارية	أمثلة على الاستخدامات
الخرسانة المسلحة	القوة والصلابة	هياكل المباني، الأعمدة، الجدران، الأساسات
الخرسانة غير المسلحة	ملء الحفر، تسوية الأرض، قاعدة الطرق	ملء الحفر، تسوية الأرض، قاعدة الطرق، طبقات أساسية للطرق
الطوب	التشطيبات الداخلية والخارجية، الجدران، الأقسام	التشطيبات الداخلية والخارجية، الجدران، الأقسام، الأرضيات
البلاط	الأرضيات، الجدران، الأسقف	الأرضيات، الجدران، الأسقف، زخرفة الجدران
الزجاج	النوافذ، الأبواب، الواجهات	النوافذ، الأبواب، الواجهات، الديكورات الداخلية
المعادن	التعزيزات، التركيبات، الديكورات	التعزيزات، التركيبات، الديكورات، تسليح الخرسانة
الخشب	الأبواب، النوافذ، الأرضيات، الديكورات	الأبواب، النوافذ، الأرضيات، الديكورات، الأثاث

أقسام الركام:

ينقسم الركام بشكل أساسي إلى قسمين رئيسيين:

1. حسب الحجم:

- **الركام الخشن:** يتراوح حجم حبيباته بين 4.75 مم و 150 مم. يُشكل الركام الخشن الهيكل الرئيسي للخرسانة ويُعطيها القوة والصلابة.
- **الركام الناعم:** يتراوح حجم حبيباته بين 0.063 مم و 4.75 مم. يملأ الركام الناعم الفراغات بين حبيبات الركام الخشن ويُساعد على تحسين قابلية الخرسانة للتشغيل ويُقلل من كمية الأسمنت المطلوبة.

2. حسب المصدر:

- **الركام الطبيعي:** هو الركام المستخرج من الموارد الطبيعية، مثل الحصى أو الرمل. يتميز الركام الطبيعي بتوافره بكثرة وسهولة استخراجه.
- **الركام الاصطناعي:** هو الركام المصنوع من مواد خام، مثل الحجر المكسر أو الرماد المتطاير. يتميز الركام الاصطناعي بخصائص محددة يمكن التحكم بها، مثل الحجم والشكل.
- **الركام المعاد تدويره:** هو الركام الناتج عن إعادة تدوير الخرسانة المهدمة أو الركام الناتج عن العمليات الصناعية. يُساعد إعادة تدوير الركام على تقليل كمية النفايات وتوفير الموارد الطبيعية.

أنواع أخرى من الركام:

- **الركام الخفيف:** هو الركام المصنوع من مواد خفيفة الوزن، مثل الطوب المكسر أو الخرسانة الخفيفة. يُستخدم الركام الخفيف في تصنيع الخرسانة الخفيفة التي تُستخدم في المباني ذات الأحمال الخفيفة.
- **الركام الكثيف:** هو الركام المصنوع من مواد كثيفة الوزن، مثل الحديد الثقيل أو الرصاص. يُستخدم الركام الكثيف في تصنيع الخرسانة ذات الحماية الإشعاعية أو الخرسانة المضادة للصدمات.

الركام البيتوني:

يُعد الركام البيتوني، أو خرسانة الهدم، نوعًا خاصًا من الركام يتكون من قطع مكسورة من الخرسانة المسلحة أو غير المسلحة، ناتجة عن هدم المباني أو المنشآت الأخرى.

مكونات الركام البيتوني:

- **الإسمنت:** يُشكل الإسمنت المادة الأساسية التي تربط مكونات الركام البيتوني مع بعضها البعض.
- **الرمل:** يُملأ الرمل الفراغات بين حبيبات الركام البيتوني ويُساعد على تحسين قابلية الخرسانة للتشغيل.
- **الركام:** يتكون الركام في الخرسانة المسلحة من الحصى أو الحجر، بينما يتكون في الخرسانة غير المسلحة من قطع الخرسانة المكسورة.
- **قطع الصلب:** تتواجد قطع الصلب في الخرسانة المسلحة فقط، و تُعطيها القوة والصلابة.

استخدامات الركام البيتوني:

- **إعادة تدوير الخرسانة:** يمكن إعادة تدوير الركام البيتوني وتحويله إلى خرسانة جديدة. يساعد ذلك على تقليل الحاجة إلى استخراج المواد الخام الجديدة، مثل الإسمنت والرمل والركام، ويوفر الطاقة والمال.
- **الردم:** يمكن استخدام الركام البيتوني لملء الحفر أو تسوية الأرض.
- **بناء الطرق:** يمكن استخدام الركام البيتوني في قاعدة الطرق أو كطبقة أساسية للطرق.
- **تصنيع منتجات البناء:** يمكن استخدام الركام البيتوني في تصنيع منتجات البناء، مثل الأرصفة والكتل الخرسانية.

مصادره:

- **هدم المباني والمنشآت:** يُعد المصدر الرئيسي للركام البيتوني هو هدم المباني والمنشآت القديمة أو المتضررة.

- **مشاريع البناء:** يمكن أن ينتج عن مشاريع البناء الجديدة أو التجديد كميات كبيرة من الركام البيتوني.
- **الكوارث الطبيعية:** يمكن أن تُنتج الكوارث الطبيعية، مثل الزلازل والأعاصير، كميات هائلة من الركام البيتوني.

أنواعه:

- **الركام البيتوني النظيف:** هو الركام الذي لا يحتوي على أي مواد ملوثة، مثل الطوب أو الخشب أو المعادن.
- **الركام البيتوني الملوث:** هو الركام الذي يحتوي على مواد ملوثة، مثل الطوب أو الخشب أو المعادن.

إعداد المواد

من أجل الحصول على خرسانة جيدة الإخراج، يتعين علينا إزالة جميع الشوائب من المواد المطلوبة مثل البلاستيك والأسفلت والصلب والقطع الخشبية، وما إلى ذلك. يجب إثبات الفحص البصري أنه كانت هناك شوائب أقل وضوحًا وأصغر، نظرًا لأن وجود هذه الشوائب سيؤثر على خصائص الخرسانة المنتجة،

عند هدم الهياكل المصنوعة من الخرسانة أو ترميمها، تصبح إعادة تدوير الخرسانة وسيلة شائعة بصورة متزايدة للاستفادة من الركام. كان من المعتاد في الماضي نقل الخرسانة إلى مدافن النفايات بغرض التخلص منها، إلا أن إعادة التدوير تحمل عددًا من الفوائد التي تجعل منها خيارًا أكثر جذبًا في عصرنا هذا الذي يتسم بقدر أعظم من الوعي البيئي والقوانين البيئية والرغبة في خفض تكاليف البناء.

تُجمع الكتل الخرسانية من مواقع الهدم بواسطة آلة الكسارة. ولا تقبل منشآت الكسر سوى الخرسانة غير الملوثة، والتي يجب أن تكون خالية من النفايات والخشب والورق وغيرها من هذه المواد. تُقبل المعادن مثل حديد التسليح، إذ يمكن إزالتها باستخدام المغناطيس وأجهزة الفرز الأخرى ثم إذابتها عن طريق صهرها لإعادة تدويرها في مكان آخر. تُفرز كُتل الركام المتبقية حسب الحجم. قد تمر الكُتل الكبيرة عبر الكسارة مرة أخرى. بعد إجراء الكسر، تُصفى الجسيمات الدقيقة الأخرى بواسطة مجموعة متنوعة من الطرق، بما في ذلك الانتقاء اليدوي والطفو المائي.

الخرسانة هي مادة بناء شائعة، ولكنها تنتج أيضًا كمية كبيرة من النفايات عند هدم المباني أو ترميمها. يمكن إعادة تدوير هذه النفايات لإنشاء خرسانة جديدة، مما يوفر عددًا من الفوائد البيئية والاقتصادية.

<u>مراحل إعادة التدوير</u>

تتضمن عملية إعادة تدوير الأنقاض عددًا من الخطوات الأساسية:

1. اختيار مواد البناء القابلة لإعادة التدوير من المباني المدمرة
2. تصنيف الحطام وإخراج المواد الخطرة.
3. تصنيع المنتجات القابلة لإعادة التدوير عبر المعدات المناسبة.
4. المنتجات المعاد تدويرها

تتضمن عملية إعادة تدوير الأنقاض عددًا من الخطوات الأساسية:

1. اختيار مواد البناء القابلة لإعادة التدوير من المباني المدمرة

2. تصنيف الحطام وإخراج المواد الخطرة.
3. تصنيع المنتجات القابلة لإعادة التدوير عبر المعدات المناسبة.
4. المنتجات المعاد تدويرها

تتضمن عملية إعادة تدوير الخرسانة الخطوات التالية:

5. جمع الخرسانة [34] من موقع الهدم أو الترميم.
6. إزالة المعادن، مثل حديد التسليح، من الخرسانة.
7. تكسير الخرسانة إلى ركام.
8. فرز الركام حسب الحجم.
9. كسر الطوب يمكن استخدامه لعمل ميناء و حاجز أمواج

استخدامات الخرسانة المعاد تدويرها

يمكن استخدام الخرسانة المعاد تدويرها في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك:

- طبقات الأساس في الطرق والمطارات والمباني السكنية والتجارية بانواعها المختلفه.
- مشاريع البناء، مثل الأرصفة والجسور.
- أعمال تحسين المناظر الطبيعية، مثل طبقات التبليط الصخري.

ركام المنازل المدمرة: موارد للحياة

يمكن استخدام العديد من الأشياء الموجودة في ركام المنازل المدمرة لتوليد المياه أو الكهرباء. فيما يلي بعض الأمثلة:

لتوليد المياه:

- يمكن استخدام أنابيب المياه المكسورة أو التالفة لجمع المياه من الأمطار أو من مصادر المياه الأخرى او لإنشاء نظام ري بسيط للحدائق أو المحاصيل.
- يمكن استخدام خزانات المياه المكسورة أو التالفة لتخزين المياه.
- يمكن استخدام المرشحات المصنوعة من مواد محلية لتطهير المياه.

لتوليد الكهرباء:

[34] الخرسانة من أكثر المواد الانشائية الموجودة فى العالم، وهى تعد مساحة مفتوحة لإعادة التدوير أى من مكوناتها سواء الرمل أو الكسر والحجارة أو الأسمنت والمياه وغيره.

- يمكن استخدام المحركات الكهربائية الموجودة في الأجهزة الإلكترونية التالفة لتوليد الكهرباء. على سبيل المثال، يمكن استخدام محرك جهاز تجفيف الشعر أو خلاط العصير لتوليد الكهرباء لانارة إضاءة غرفة أو شحن جوالات.
- يمكن استخدام الخلايا الشمسية [35] الموجودة في الألواح الشمسية التالفة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية.
- يمكن استخدام توربينات الرياح الموجودة في مولدات الرياح التالفة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح .

بالطبع، فإن نجاح استخدام هذه الأشياء يعتمد على توفرها وحالتها. إذا كانت الأشياء تالفة بشدة، فقد لا تكون مناسبة للاستخدام. ومع ذلك، فإن التفكير خارج الصندوق والإبداع يمكن أن يساعد في إيجاد طرق لاستخدام هذه الأشياء لتحسين الحياة في المناطق المتضررة من الكوارث.

[35] إن الخلايا الشمسية هي عبارة عن محولات فولتضوئية تقوم بتحويل ضوء الشمس المباشر إلى كهرباء، وهي نبائط شبه موصلة وحساسة ضوئياً ومحاطة بغلاف أمامي وخلفي موصل للكهرباء . لقد تم إنماء تقنيات كثيرة لإنتاج الخلايا الشمسية عبر عمليات متسلسلة من المعالجات الكيميائية والفيزيائية والكهربائية على شكل متكاثف ذاتي الآلية أو عالي الآلية، كما تم إنماء مواد مختلفة لتصنيع الخلايا الشمسية على هيئة عناصر كعنصر السيليكون أو على هيئة مركبات كمركب الجاليوم زرنيخ وكبريتيد الكادميوم وفوسفيد الأنديوم وكبريتيد النحاس وغيرها من المواد الواعدة لصناعة الفولتضوئيات .

فوائد إعادة التدوير

توفر إعادة تدوير الخرسانة عددًا من الفوائد البيئية والاقتصادية، بما في ذلك:

- تقليل النفايات: تساهم إعادة التدوير في تقليل كمية النفايات التي تُرسل إلى مدافن النفايات.
- الحفاظ على الموارد: تساعد إعادة التدوير في الحفاظ على الموارد الطبيعية، مثل الحجر والرمل.
- توفير الطاقة: تتطلب عملية تصنيع الخرسانة طاقة أقل عندما يتم استخدام الركام المعاد تدويره بدلًا من الركام الطبيعي.
- تحسين جودة الهواء: تساهم إعادة التدوير في تحسين جودة الهواء عن طريق تقليل تلوث الهواء الناتج عن حرق النفايات.
- يمكن إعادة تدوير العديد من المواد ، بما في ذلك الخرسانة ، وإعادة استخدامها بعدة طرق. سيحدد حجم وشكل قصاصات الخرسانة المعاد تدويرها تقنية إعادة التدوير المثلى لكل مشروع. تساعد إعادة استخدام الخرسانة في تقليل تكاليف البناء لأنها تلغي تكلفة نقلها إلى مكب النفايات.
- ستساعد إعادة التدوير في خفض نفقات التخلص مع تقليل الأثر البيئي للمشروع. لن ينتهي الأمر بالخرسانة المعاد تدويرها في مدافن النفايات ويمكن حتى استخدامها كبديل للمواد الخام. على سبيل المثال ، يمكن استخدامه للرمل.
- تقلل إعادة تدوير الخرسانة من نفايات البناء ، وتطيل من عمر مكب النفايات ، وتقلل من تكاليف التخلص منها. هذا يقلل من تكاليف النقل لأن الخرسانة قد يتم إعادة تدويرها في كثير من الأحيان بالقرب من مواقع الهدم والبناء.
- العوامل البيئية هي أهم فائدة لإعادة تدوير الخرسانة. وبالتالي ، يتم التخلص من المخاوف المرتبطة بالضرر البيئي الناجم عن المواد الكيميائية (خاصة الأسمنت) ، ويتم دائمًا إعادة استخدام الخرسانة المعاد تدويرها في دورة البناء. أظهرت بعض الدراسات أن الأنقاض المعاد تدويرها تؤثر على الخواص الميكانيكية. وبالتالي، كلما ارتفع معدل الأنقاض المعاد تدويرها، انخفضت مقاومة الانضغاط ومعامل المرونة في الخليط. أكدت الدراسات أيضًا إمكانية استخدام الأنقاض المعاد تدويرها في المكونات القابلة للانحناء دون انخفاض في المقاومة (Mmqubbl، 2014). بالإضافة إلى ذلك، أكدت الدراسات إمكانية استخدام الأنقاض المعاد تدويرها في مخاليط خرسانية من تلقاء نفسها أو خلطها بمواد طبيعية ذات صفات ومعايير معينة من خلال وضع صفات ومعايير وطنية فلسطينية (الغريز، 2011).

على الرغم من المزايا الاقتصادية والبيئية لإعادة التدوير واستخدام الأنقاض في البناء، فإن المقاولين الكنديين يترددون في استخدامها. يمكن أن يعزى ذلك جزئيًا إلى حقيقة أنهم لا يريدون أن يتحملوا المسؤولية عن المخاطر المرتبطة بضمان جودة المواد التي تكون البيانات والتجارب والخبرات الفنية والميدانية محدودة بشأنها (بتلر، ويست، تيغي، 2012).

وبالتالي، يجب إجراء دراسات من حيث الصيغة الكيميائية والمعدنية والتلوث المرتبط بالاستخدام والجدوى الاقتصادية لإنتاج كتل خرسانية من المكونات المعاد تدويرها (Sabai et al، 2013)، وكذلك إجراء دراسات تتعلق بالآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية في القطاعات الرسمية العاملة على إعادة تدوير النفايات (Shukla et al، 2008).

مستقبل إعادة التدوير

من المتوقع أن تنمو كمية نفايات البناء والهدم بشكل كبير في السنوات القادمة. لذلك، تصبح إعادة تدوير هذه النفايات أكثر أهمية من أي وقت مضى.

تشير الدراسات إلى أن الركام المعاد تدويره يمكن استخدامه في الخرسانة دون المساومة على قوتها أو جودتها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام الركام المعاد تدويره في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مما يوسع نطاق استخداماته.

مع استمرار البحث والتطوير في مجال إعادة تدوير الخرسانة، فمن المتوقع أن تصبح هذه العملية أكثر كفاءة وفعالية.

يمثّل تصنيف وتخزين كمية كبيرة من مواد الركام مشكلة لوجستية أيضاً. ولا ينبغي تنفيذ هذا العمل الهام و المضني، والذي يستغرق وقتاً طويلاً، إلا تحت إشراف دقيق من قبل مهندس معماري أو مهندس إنشائي أو آثاري مسؤول.

إن لم يكن بالإمكان تنفيذ تدابير سريعة، فيجب تغطية ركام المبنى على الأرض بقماش مشمع. كما يمكن تغطيته بالرمل من أجل حماية طويلة الأمد، أو إن كان ذلك ممكناً حمايته بواسطة سقالة أو سقفٍ واقٍ في حالة وجود لقى حساسة أو بنى باقية بوضع حرج.

وهذا يعني التنقيب بشكلٍ آثاري تقليدي من الأعلى إلى الأسفل، أو / و من الخارج إلى الداخل أو بشكلٍ تدريجي من جانبٍ واحد وفقاً لاتجاه الانهيار أو حسب تقسيم المربّعات (شبكة جيوديسية).

من الضروري أيضاً تأمين الموقع ضد الدخول غير المسموح، عبر عزله بسياج أو بتعيين أفراد حراسة أمنية.

تشمل الطرق للتعامل مع الردم و الركام ما يلي:

- . تحديد أسلوب تنقيب: وضع مربعات العمل وتحديد تسلسله
- التخلص الآمن من الردم والركام
- أعمال الترحيل: التجميع، التعرّف، التصنيف، الترقيم، والتخزين
- فصل مواد البناء عن الأسلاك عن الحديد عند الهدم لسهولة بيع المواد أو تدويرها
- إعادة تدوير الردم والركام
- استخدام الردم والركام في مشاريع إعادة الإعمار
- عمل ممر آمن للهدم و ممر لحركة الصنايعية و ممر لحركة المشاة
- اخطار أهل المكان بمواعيد الهدم
- . تغطية وتأمين الموقع: للأعمال اللاحقة والمؤجلة
- تحديد الية الهدم المناسبة (جرافة- يدوي)

https://www.ted.com/talks/majd_mashharawi_how_i_m_making_bricks_out_of_ashes_and_rubble_in_gaza?subtitle=ar

https://sunbox.ps/

استخدامات الخرسانة المصنوعة من مواد إعادة التدوير،

بعد إزالة الملوثات من خلال الهدم الانتقائي و /أو الفرز و/أو فصل الهواء وتقليل الحجم في الكسارة إلى أحجام الركام، يمكن استخدام الخرسانة المسحوقة على النحو التالي: خرسانة جديدة للأرصفة والأكتاف والحواجز الوسيطة والأرصفة والألواح وتصنيع الكتل والأساسات الخرسانية الهيكلية،

الكسارات نوعان أولاً مع تصنيفات كاملة للمواد فيما يتعلق بالصور بحجم الجسيمات 1 الأخرى التي تأتي أقل تقنية من جميع الأحجام كصورة إخراج واحدة 2



الصورة 1	الصورة رقم 2

تعتمد جودة الخرسانة المنتجة في المرحلة المتصلبة بشكل مباشر على خصائص الخرسانة الطازجة، وتعتمد خصائص الخرسانة الطازجة بشكل مباشر على خصائص المواد الخام ومواصفاتها، لذلك، يتعين علينا تطبيق بعض الاختبارات على المواد الخام - على سبيل المثال لا الحصر الثقل النوعي، والدرجات (حجم الجسيمات وشكلها)، والخصائص الميكانيكية، والامتصاص،...إلخ.

يجب أن تكون الخطوة التالية هي تصميم المزيج وكمية المادة الرابطة الهيدروليكية المطلوبة حتى نتمكن من تحقيق أهدافنا الميكانيكية في الخرسانة الصلبة المتعلقة بالحد الأدنى من قابلية التشغيل المطلوبة بحيث يمكن ضغط الخرسانة مع الحد الأدنى من الجهود المطبقة. أثناء تحضير الخليط، يمكن إجراء خلطة الدرب بالماء/الأسمنت المحدد، ثم يمكن إجراء بعض الخصيتين على الخرسانة الطازجة للتأكد من الجودة مثل قابلية التشغيل ومحتوى الهواء ووقت الاحتفاظ، وإذا تم قبول كل شيء ضمن الحدود، فيمكن إعداد العينات لاختبار خصائص الخرسانة المتصلبة بشكل أساسي قوة الانضغاط والمسامية، قد تكون هناك حاجة إلى بعض اختبارات المتانة مثل النفاذية، (يمكن تحديدها في الوقت المناسب).

قبل القيام بجميع الخطوات المذكورة أعلاه، يوصى بشدة بالتأكد من معدلات الإشعاع لأن المواد المهدمة يتم تنفيذها عن طريق الأدوات،

وبطبيعة الحال، فإن استخدام المنتجات المعاد تدويرها يقلل من الآثار البيئية لإنتاج الخرسانة، ويوفر الموارد الطبيعية، ويقلل من التخلص من النفايات.
الآن لأن كفاية استخدام الركام المعاد تدويره جيدة جدًا نظرًا لأنه عند الاختبار، وجد أن مقاومة الانضغاط تزداد ولوحظ أن قوة الشد المنقسمة وقوة الانثناء مساوية تقريبًا لمزيج الخرسانة العادي. لذلك، أظهر استخدام الركام الخرساني المعاد تدويره أداءً مقبولًا للغاية فيما يتعلق بالخصائص الميكانيكية والمتانة

معدات إعادة التدوير

الكسارة هي آلة مصممة لتقليل حجم الصخور الكبيرة إلى صخور أصغر أو حصى أو دقيقًا صخريًا.



قد تُستعمل الكسارة لتقليل حجم مواد المخلفات[36] أو تغيير شكلها، لتسهيل عملية التخلص منها أو إعادة تدويرها أو تقليل حجم مزيج صلب من المواد الخام (كما في صخر الخام)، حتى يصبح بالمقدور تمييز الأجزاء ذات التركيب المختلف. يمثل التكسير عملية لنقل قوة تضخّمها الفائدة الميكانيكية بواسطة مادة تتكون من جزيئات ذات رابطة قوية ومقاومة للتشوه أكثر من تلك التي تمتلكها المواد المكسَّرة. توضع المواد المراد تكسيرها في جهاز الكسارة بين سطحين صلبين متوازيين أو متماسين، وتستخدم قوة كافية تجعل السطحان يقتربان من بعض لتوليد الطاقة الكافية خلال المواد المكسرة كي تنفصل جزيئاتها بفعل (التمزق)، أو يتغير ترتيبها بفعل (التشوه). قديمًا كانت الكسارات عبارة عن أحجار تُحمل باليد، إذ يولد وزن الحجر دفعة للقوة العضلية المستخدمة مقابل السندان الحجري. وكانت الطواحين اليدوية والهاونات أمثلة على ذلك النوع من أجهزة التكسير.

---

[36] و يمكن الاستعانة بالاكواد

- الكود المصري لتدوير المخلفات الصلبة الجزء الأول Construction Demolition Solid Waste
- الكود المصري لتدوير المخلفات الصلبة الجزء الثاني Industrial Solid Waste
- الكود المصري لتدوير المخلفات الصلبة الجزء الثالث Sewage Sludge Waste
- الكود المصري لتدوير المخلفات الصلبة الجزء الرابع تدوير المخلفات الزراعية الصلبة
- الدليل الإسترشادي لتدوير المخلفات الصلبة Recycling Solid Waste For Construction Application
- الكود المصري لأسس التصميم وشروط التنفيذ لنظم إدارة المخلفات الصلبة البلدية النسخة العربي
- Egyptian Code Of Design Principles And Implementation Condition For Municipal Solid Management System

عند إعادة تدوير الخرسانة ، يجب مراعاة بدائل التكسير المختلفة. سيكون الكسارة المتنقلة التي يمكن نقلها إلى مناطق معينة أو حتى في موقع المشروع هي الخيار الأكثر عملية. غالبًا ما يكون من الأفضل وضع كسارة متحركة في موضع مركزي بالقرب من موقع الهدم. ضع في اعتبارك العوامل التالية عند اختيار معدات المعالجة:

- يجب أن يكون الجهاز مزودًا بمغناطيس كهربائي أو مضخة غاطسة قوية أو نظام فصل هواء قادر على فصل الفولاذ عن الخرسانة.
- تسهل الأرجل الهيدروليكية المنفصلة عملية الضبط.
- قد تكون أنظمة التحكم مؤتمتة أو تعمل يدويًا أو عن بُعد.
- يمكن للأنظمة التي تستخدم الناقلات والفكوك والمخاريط أن تسمح بمعالجة الخرسانة على نطاق واسع ، من الهدم إلى المواد القابلة للاستخدام.

4.تصميم ملاجئ تحت الأرض [37]

الملاجئ Shelters والمخابئ bunkers، الخنادق Trenches، الأنفاق Tunnels من أقدم الطرق ليحمي بها الإنسان نفسه من الأعداء وضروري لتجنب المعاناة، وحماية سبل عيش الناس، والمساعدة في شفاء المجتمعات.

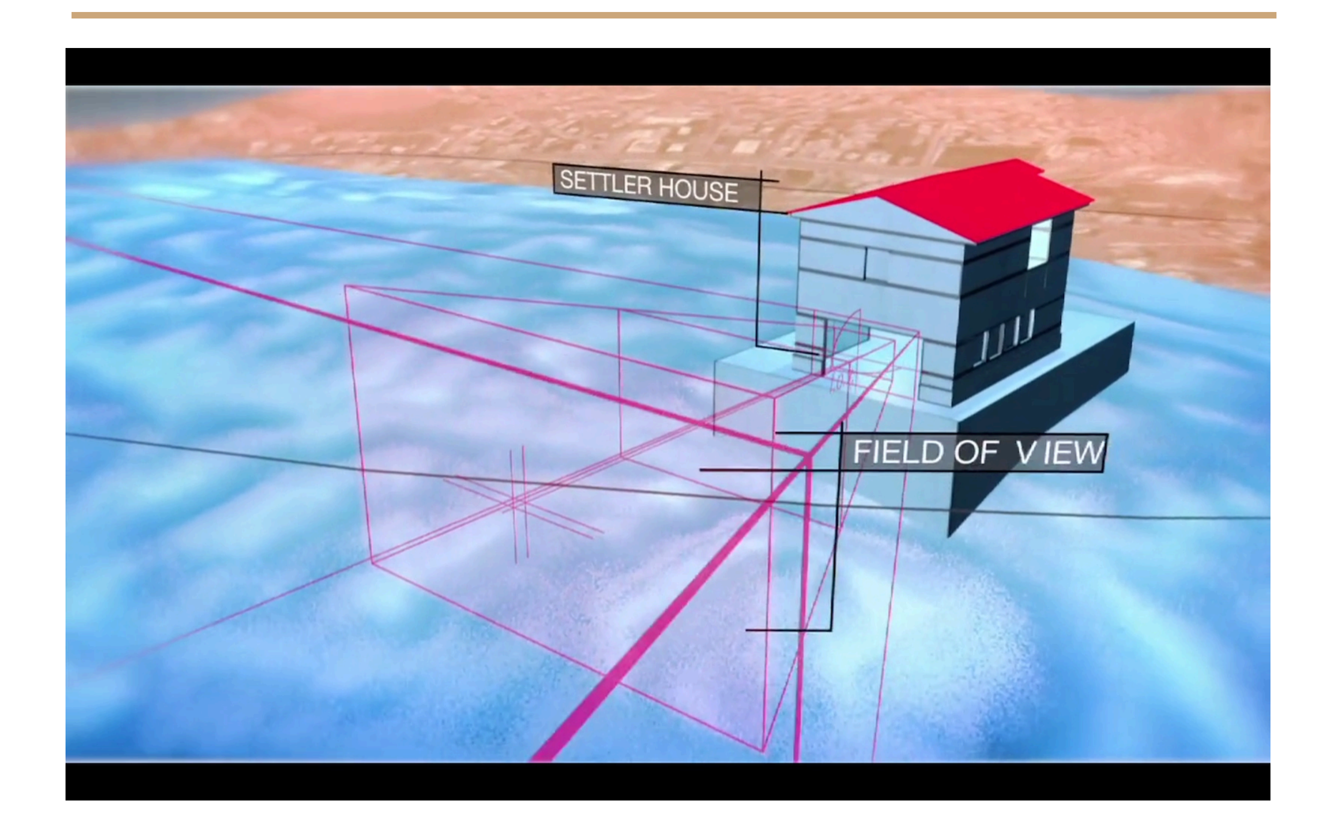
من الضروري تجهيز الحاجات الخاصة التي تلائم جميع المستفيدين من الملجأ[38] على وفق أعمارهم و أجناسهم وظروفهم الصحية و لمختلف شرائح المجتمع، فضلا عن الحمامات ووحدات العلاج الصحي تحسباً لاحتمال طول مدة البقاء في الملجأ.[39]



[37] “Design and construction guidance for community shelters”, Federal Emergency Management Agency USA (FEMA),Washington D.C, 2000.

[38] الملجأ اسم مكان من لجأ إلى : معقل او حصن او مكان يحتمى به (معجم المعاني الجامع) و في المعاجم الاجنبية shelter مبنى صغير ام مكان مغطى مصنوع لحماية الاشخاص و يوفر الحماية المؤقتة
أنفاق وتأمين للأرواح مضادة للرصاص مثلا تحت الأرض وأماكن طواريء وهروب تحسبا لأي حرب قادمة

[39] "كودة الملاجئ"، مجلس البناء الوطني الأردني -الجمعية العلمية الملكية - مركز بحوث البناء، عمان، 1993.



لإدامة الشعور بالمراقبة، تم بناء العديد من منازل المستوطنات[40] و الملاجئ على المرتفعات مع مراعاة أقصى قدر من الرؤية للحماية.

الشروط التي يجب توافرها في الملاجئ:[41]

- مبدأ السلامة: يجب أن تتجنب الملاجئ المرشحة أي مناطق محتمل تعرضها للمخاطر.
- "التصميم المرن : التصميم من أجل الاستجابة للكوارث والاضطرابات الطبيعية والتي من صنع الإنسان — وكذلك التغيرات طويلة الأجل الناتجة عن تغير المناخ — بما في ذلك ارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة وتيرة موجات الحر والجفاف الإقليمي."
- السيطرة على مبدأ استخدام الأراضي: اختيار الملاجئ المرشحة في قطع الأرض التى تتحكم وتسيطر عليها الحكومة، هذا يدل على نوع استخدام الأرض. بشكل عام، يتم اختيار الملاجئ المرشحة من الأرض التالية: المساحات الخضراء والأراضي التعليمية (على سبيل المثال، متنزهات المدينة والمدارس). ومن الأسباب الأخرى التي تجعل هذه المناطق مناسبة هي أن تتوفر الخدمات الأساسية (مثل الطاقة الكهربائية والمياه النظيفة) وهي ضرورية في المأوى، وعادة ما تلبي المنتزهات والمدارس هذه المتطلبات دون إعادة بناء .

---

[40] في كتاب "إحتلال مدني ـ سياسات العمارة الإسرائيلية ، " A Civilian Occupation. The Politics of Israeli Architecture" للمعماريان الإسرائيليان إيال وايزمان Weizman Eyan، ورافي سيغال Segal Rafi، روي مؤلفاه كيف أضحت العمارة الإسرائيلية أداة سياسية لتنفيذ سياسات إستيطانية، وُوجد أن المستوطنات في الضفة الغربية هي الشكل الأكثر تأثيراً في العمارة الإسرائيلية والتي يُمكن أن تُمثل بحق وبصدق مظاهر العمارة في إسرائيل. فالمستوطنات ـ وكما يتعرض لها الكتاب ـ تُمثل أبشع أنواع انتهاكات حقوق الإنسان والتمييز العنصري واغتصاب الأرض وحقوق الشعب الفلسطيني، فقامت جبهة المعماريين الإسرائيلية بوضع حظر على البحث -الذي كان مقرر أن يُمثل إسرائيل في المعرض الدولي للعمارة في برلين في -2002وإلغاء المشاركة في المعرض. فقام الباحثان الإسرائيليان بنشر نتيجة بحثهما في هذا الكتاب الذي ُسحبت النسخ التي ُطبِعت منه وتم التخلص منها

[41] Keuser, M., Wensauer, R., “Widerstand von Bauteilen aus mineralischen baustoffen gegenAufprall von Partikeln mit hoher geschwindigkeit”, (In German) , Lunar Base Symposium, 2009.

- أقرب مبدأ الإخلاء: يجب أن تكون الملاجئ قريبة من المناطق السكنية، ويسهل على السكان العثور عليها، أي أنه ينبغي تكييف التوزيع والعدد المكاني ليتناسب مع الكثافة السكانية.
- المبدأ الاقتصادي: تتعلق بتكلفة بناء الملاجئ من قبل الحكومة، يجب أن يكون التوزيع المكاني وعدد الملاجئ الأمثل لتوفير الاستثمارات الحكومية، وآلية الاستغلال الأمثل لها.
- 5.2.3 مبدأ المسافة: يتعلق بالوقت المناسب للانتقال من المنطقة المخلاة إلى مركز الإيواء بحيث يجب أن تتسم بقصرها، بهدف تحسين نجاح الإخلاء إلى الملاجئ، كما وأن المسافة القصيرة تقلل من النفقات التشغيلية لمركز الإيواء ومسارات الإخلاء الآمن، يوفر المعيار الوطني قاعدة واضحة هي أن مسافة الخدمة لملاجئ الإخلاء الثابتة يجب ألا تزيد عن 2 كم، أي حوالي ساعة واحدة سيراً على الأقدام.

المسافة/وقت السفر وإمكانية الوصول يجب مراعاة:

- أقصر وقت ممكن للوصول
- والطريق الأكثر سهولة لجميع شاغلي المأوى المحتملين.
- من المحتمل أن تمنع عناصر المبنى غير المستقرة أو غير المؤمنة الوصول في حالة حدوث انهيار.
- وضع علامات على الطريق أو العثور على الطريق في حالة الطوارئ

اللافتات المضيئة ضوئيًا ودرجات الدرج وعلامات المسار

- مبدأ التغطية القصوى: تم تحديد الحد الأقصى من التغطية لمأوى واحد من قبل المعيار لا يزيد عن 2 كم. وبالتالي، يعني أنه يجب زيادة التغطية المكانية لجميع الملاجئ داخل منطقة التخطيط، تعتبر التغطية القصوى النظرية لجميع الملاجئ مساوية أو أكبر من التغطية المكانية للمناطق المخططة، وهذا ليس ض روريًا لأن هناك دائمًا بعض المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة (أو حتى لا يوجد عدد سكان) داخل المنطقة المخططة، على سبيل المثال المناطق البحرية والجبلية.
- مبدأ قدرة السكان: القدرة السكانية لكل ملجأ محدودة بسبب المساحة الفعالة للمأوى. علاوة على ذلك، يجب أن لا يزيد عدد السكان الذين يخدمون في منطقة خدمات المأوى عن قدرته الاستيعابية.
- يجب أن تتوفر في الملاجئ التي يتم استخدامها للاحتماء من الكوارث الطبيعية أو الهجمات الإرهابية أو أي تهديدات أخرى، مجموعة من الشروط التي تضمن سلامة وراحة الأفراد الذين يحتمون فيها. وتشمل هذه الشروط ما يلي:
- المتطلبات الإنشائية للموقع
- يجب اختيار موقع الملجأ بحيث يحقق الغاية من استخدامه، ويوفر الحماية للمستفيدين منه من أخطار الأسلحة التي صمم لمقاومة تأثيرها.
- يجب أن يكون مدخل الملجأ سهل الوصول إليه، سواء كان داخلًا أو خارجًا من المبنى، مع مراعاة حمايته من مياه الأمطار والفيضانات.
- يفضل أن يكون الملجأ تحت الأرض قدر الإمكان، مع إمكانية أن يكون داخل المبنى في القبو أو السرداب، وذلك لحماية أكبر من الإشعاعات والأسلحة التقليدية والحرائق.
- يجب أن يتصل هيكل الملجأ بتربة الأرض المحيطة به، وذلك لضمان انتقال الحرارة المتولدة داخل الملجأ إلى التربة الخارجية، ولتوفير حماية إضافية من الحرائق الخارجية والإشعاعات والشظايا و الأجسام المتطايرة.
- يجب أن يكون الملجأ بعيدًا عن خزانات الوقود والمحروقات ومستودعات المواد المشتعلة، وذلك لحماية الملجأ من الحريق وضمان التهوية الجيدة.
- يجب أن يكون من السهل تهيئة مخارج طوارئ وفتحات تهوية بعيدًا عن أماكن سقوط الأنقاض والحرائق، وذلك للحد من فرص تدمير أكثر من ملجأ بضربة واحدة.
- الأمان: يجب أن يكون الملجأ آمنًا من التهديدات الخارجية، بما في ذلك الرياح والأمطار والرطوبة والحرارة والبرد.
- التهوية: يجب أن يكون الملجأ جيد التهوية لضمان تبادل الهواء الجيد.
- الإضاءة: يجب أن يكون الملجأ مضاءً جيدًا لضمان رؤية الأفراد بوضوح.
- المساحة الكافية: يجب أن يكون الملجأ واسعًا بما يكفي لاستيعاب عدد الأفراد الذين سيتم احتضانهم فيه.
- توفير وسائل النظافة: يجب أن يوفر الملجأ وسائل النظافة الأساسية، مثل دورات المياه والمغاسل.
- توفير وسائل الإطفاء: يجب أن يوفر الملجأ وسائل الإطفاء الأساسية، مثل مطفأة الحريق.
- توفير وسائل الإتصال: يجب أن يوفر الملجأ وسائل الاتصال الأساسية، مثل الهاتف أو الراديو.

الاقتراح أن تكون الملاجئ مشتركة وتضم عدة مبانٍ "و ليس ملجأ خاص بالمبنى "، فقد تكون هذه الخيارات أقل تكلفة وتوفر مساحة أكبر للاستخدامات الأخرى. ومع ذلك، قد تحتاج هذه الملاجئ إلى نظام جيد للإدارة والتنظيم لضمان استخدامها بكفاءة في حالات الطوارئ.

و أن تكون ضمن أنظمة وقوانين البناء ان يشمل كل مبنى طابقين ملاجيء تحته، وأن تتصل مع ملاجيء المباني المجاورة من الاتجاهات الأربعة

بالنسبة للسقف، يكون سميكًا ومصنوعًا من الخرسانة لتوفير أقصى درجات الحماية ضد الانهيارات والأضرار الناجمة عن الكوارث.

بالإضافة إلى هذه الشروط، يجب أن يتوفر في الملاجئ أيضًا بعض الإمدادات الأساسية، مثل الطعام والماء وأدوات الإسعافات الأولية.



مثال : الملاجئ النووية في سويسرا، حيث تنص مواد في القانون الخاصة بأمن المواطن وبالدفاع المدني، أنه يجب أن يكون لكل مواطن ملجأ قريب من مكان إقامته ويمكنه الوصول إليه خلال فترة وجيزة إذا ما اقتضت الضرورة، ويجب على أي مالك يريد أن يبني وحدة سكنية تجهيزها بالملاجئ ولوازمها.

مثال أخر : يشترط "قانون الدفاع المدني" الإسرائيلي 1951 أن تحتوي جميع المنازل والمباني السكنية والمنشآت الصناعية على ملاجئ مضادة للقنابل، لحماية الإسرائيليين عندما تنطلق صفارات الإنذار، مما يوفر لهم مواقع آمنة ومحصنة للاختباء من الصواريخ القادمة، ومنذ عام 1993، سنّ "الكيان المغتصب" قانوناً جديداً يُجبر المستثمرين العقاريين على إنشاء غرفة محصنة تعرف بـ"مماد".

انواع الملاجئ

- الملاجئ المستقلة: هي مبنى منفصل تم تصميمه وبنائه لتحمل مجموعة من المخاطر الطبيعية والتي من صنع الإنسان

- الملاجئ الداخلية: هي غرفة أو منطقة مصممة ومبنية خصيصًا داخل أو ملحقة بمبنى أكبر مستقل هيكليًا عن المبنى الأكبر وقادر على تحمل مجموعة من المخاطر الطبيعية والتي من صنع الإنسان.

وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من الملاجئ في "الكيان المغتصب"

- **"مماد"** وهي غرفة محصنة تستخدم كملجأ في الشقة الخاصة الواحدة،
- و**"مماك"** وهو ملجأ جماعي يوجد في مبنى خاص كالعمارة السكنية ويكون مخصصاً لجميع سكان المبنى،
- و**"ميكلت miklat** " وهو ملجأ جماعي عام يوجد خارج المباني و البنايات في الشارع العام، بالإضافة إلى الملاجئ الموجودة تحت الأرض.

وتتكون أغلب الملاجئ من غرفة محصنة شبيهة بالقبو، مبنية من الخرسان المسلح، مع نافذة ثقيلة محكمة الإغلاق وباب فولاذي، ويتوفر بها مقابس كهرباء وأنظمة تهوية، لحماية من بداخله من انفجار الصواريخ، في وقت يصل فيه عدد الملاجئ في "الكيان المغتصب" إلى أكثر من مليون ملجأ.

و هناك خيار آخر أرخص يمكن بناؤه وفقاً لقانون الحكومة، وهو قفص فولاذي داخل غرفة موجودة بالفعل في المنزل، ومغطى بطبقة أخرى من الأسمنت، حيث أن 60 في المئة من الإسرائيليين لا يملكون ملجأ خاصاً في شققهم مما يضطرهم لاستخدام الملاجئ العامة.

أصبحت بعض أبواب الملاجئ أوتوماتيكية، حيث تفتح أبواب الملاجئ بمجرد إطلاق الجيش إنذار دخول الملاجئ وتغلق لكسب الوقت، في ظل الحاجة لتطوير الملاجئ العامة القديمة وبناء المزيد منها في الأماكن التي تشهد نمواً سكانياً متزايداً.

ملاجئ ®Concrete Canvas هي ملاجئ سريعة النشر تتصلب بالماء لا تحتاج سوى الماء والهواء لإنشائها. وفي جوهرها، هي مبنى في كيس.

تستخدم ملاجئ CC النفخ لإنشاء سطح قادر على تحمل الأوزان. وهذا يسمح بتشكيل هياكل خرسانية رقيقة الجدران قوية وخفيفة الوزن.

تُصنع ملاجئ CC من النوع Concrete Canvas CCT3، المزود بسطح بلاستيكي داخلي. وعند نفخها، تُشكَّل هيكلاً على شكل كوخ نيسن.

ويتم نشر ملاجئ CC على أربع مراحل: التسليم والنفخ والترطيب والتصلب.





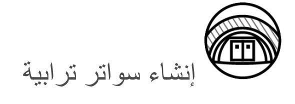
الفوائد الرئيسية لاستخدام ملاجئ CC


ديمومة عالية

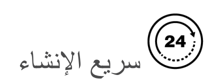
تتمتع ملاجئ CCS بديمومة أعلى من أي ملاجئ قماشية. ولها عمر تصميمي يفوق الـ 10 سنوات.


آمنة

إن السطح الصلب والأبواب القابلة للإقفال تعطي درجةً عاليةً من الأمان لا توفرها الملاجئ القماشية, لتحمي بذلك المستودعات, المعدات والأشخاص.


إنشاء سواتر ترابية

إن للملاجئ تصميم خاص يسمح بتغطيتها بالرمال أو التربة.
يوفر هذا كتلةً وعزلاً حرارياً, ومستوى متميز من الأداء الحراري.


سريع الإنشاء

يمكن لشخصين أن يقوما بتركيب ملجأ مساحته 25 م2 خلال أقل من ساعة ويكون هذا الملجأ جاهزاً للاستخدام بعد 24 ساعة.

لملاجئ CC ميزتان رئيسيتان عن ملاجئ الخيام التقليدية:

- تشغيليًا تشكّل ملاجئ CC هيكلاً صلبًا من اليوم الأول للتركيب.
  وتوفر حماية بيئية أفضل كثيرًا وزيادة في مستويات الأمن وتحسينًا في القدرات الطبية.
- ماليًا يبلغ العمر التصميمي لملاجئ CC أكثر من 10 سنوات، بينما تبلى وتتآكل الخيام بسرعة فيجب استبدالها.
  تُعد ملاجئ CC حلاً شاملاً يوفر الجهد والمال على مدى عمر العمليات متوسطة إلى طويلة الأجل.

https://www.concretecanvas.com/ar/cc-shelters/

تطبيق Red Alert (الإنذار الأحمر)



طور "الكيان المغتصب" مؤخرا تطبيقا يحمل اسم Red Alert أو "الإنذار الأحمر" لتحذير مواطنيها من صواريخ حماس، وازداد استخدامه خلال التطورات الميدانية الحالية.

ويستقبل التطبيق تنبيهات حين يتم إطلاق الصواريخ من غزة، ومن ثم يقوم أوتوماتيكيا بإرسال التحذير للتطبيق عبر الهواتف الذكية، إذ يقوم بإطلاق نغمة تحذيرية ونشر اسم المنطقة التي يستهدفها الصاروخ.

وتصل رسائل تحذيرية على هواتف مستخدمي التطبيق عند إطلاق صواريخ باتجاه مدنهم، داعية إياهم إلى النزول للملاجئ، احتماءً من صواريخ حماس.

عمارة مقاومة للانفجارات:

تُصمّم المباني المقاومة للانفجارات لتحمل تأثير الانفجارات القريبة، سواء كانت ناتجة عن حوادث عرضية أو أعمال عنف. وتُستخدم هذه المباني في مختلف المجالات، مثل:

- **المرافق الحيوية:** مثل المستشفيات ومراكز الشرطة ومباني الحكومة مثل مبنى السفارة الأمريكية في لندن[42].
- **المرافق الصناعية:** مثل مصافي التكرير ومخازن المواد الخطرة.
- **المناطق ذات التهديدات الأمنية العالية:** مثل مناطق النزاع أو الحدود الدولية.

مبادئ التصميم الأساسية:

تعتمد مقاومة المبنى للانفجارات على مبادئ تصميمية أساسية، تشمل:

- **استخدام مواد بناء قوية:** مثل الخرسانة المسلحة أو الفولاذ، التي تتميز بمقاومتها العالية للضغط والتأثير.
- **تصميم هيكلي متماسك:** يربط جميع عناصر المبنى ببعضها البعض، مما يُوزّع قوى الانفجار بشكلٍ متساوٍ ويُقلّل من خطر الانهيار.
- **الحماية من الحطام المتطاير:** باستخدام نوافذ وأبواب مقاومة للانفجارات، وجدران خارجية مُغطّاة بمواد واقية.
- **تصميم فتحات التهوية:** تسمح بتنفيس ضغط الانفجار الداخلي ومنع تراكمه.
- **نظم إطفاء الحريق:** تهدف إلى السيطرة على أي حرائق قد تنشأ عن الانفجار.

مستويات الحماية:

تُصنّف المباني المقاومة للانفجارات حسب مستوى الحماية الذي توفره، بدءًا من الحماية المنخفضة جدًّا وصولًا إلى الحماية العالية. ويعتمد مستوى الحماية المطلوب على نوع المبنى وموقعه وتهديدات الانفجار المتوقعة.

عملت العديد من الأجهزة والمؤسسات على الاستفادة من تجارب أحداث العنف والحروب بكافة صورها، وخاصة بعد أحداث 11 سبتمبر، لابتكار حلول تصميم أمنية لكافة أنواع المباني سواء كانت قائمة أو تم بناؤها بناءً على الدليل الإرشادي والمعايير الأمنية للبناء. عند تصميم مبنى جديد، يُراعى فيه الأمن بدءًا من اختيار الموقع وتأمينه، وتشكيل كتل المبنى بشكل مناسب لتحقيق أقصى درجات الأمان، بالإضافة إلى تحديد أفضل العلاقات الوظيفية بين فراغات المبنى وحماية النظم الإنشائية والميكانيكية والكهربائية، وضمان السلامة في جميع أنحاء البيئة المبنية. يستند تأمين المباني على تحديد التهديدات ونقاط الضعف من أجل تحديد الطرق المناسبة لحماية الأشخاص والمباني والأصول، بهدف منع أو تخفيف الأضرار الناتجة عن الإرهاب. وقد شملت هذه الدراسات والمعايير جميع أنواع المباني سواء من حيث وظيفتها (إدارية، سكنية، تجارية) أو من حيث الملكية (مبانٍ عامة مملوكة للدولة، مؤسسات خاصة، أفراد).

[42] https://kierantimberlake.com/pages/view/88/embassy-of-the-united-states-of-america/parent:3 تم إصدار توجيه جديد من قبل المعهد الملكي للمهندسين المعماريين البريطانيين (RIBA) بالتعاون مع وزارة الداخلية ومكتب الأمن الوطني لمكافحة الإرهاب. ينص التوجيه على ضرورة بناء مبانٍ وغلافها لتكون واقية من القنابل في المستقبل، نظراً لأن التفجيرات الإرهابية تشكل تهديداً كبيراً للاقتصاد. وقد تم اعتماد هذه المعايير والتوصياتٍ في مشروع إعادة تصميم مبنى السفارة الأمريكية في لندن. تم تطوير الساحة الأمامية للمبنى بواسطة المهندس المعماري كيران تيمبرليك منذ عام 2010، وبدأ التنفيذ في عام 2013 واكتمل في عام 2017. كان التصميم الأصلي للمبنى من تصميم المهندس المعماري بيرو سارينن في عام 1960. يُصنف المبنى كمبنى مستدام وقد اعتمد على عدة مفاهيم وأسس لتصميم المباني الدفاعية، مثل الغلاف الواقي للمبنى وتدابير الأمن. كما استخدمت وحدات متعددة المحاور من مادة ETFE (الإيثيلين-الفلوروالكبريت ethylene tetrafluoroethylene) لتوليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ومعالجة الوهج وتوزيع الإضاءة بشكل مناسب. شكل الغلاف وانحنائه تمثل أحد أفضل الطرق لتشتيت السهام في العصور الوسطى، كما يتميز بتناسقه مع الساحة الخارجية، التي تضم جزءاً منها عبارة عن خندق مائي وجزءاً آخر عبارة عن جدار منخفض كخط دفاع، مما يسمح بمساحة مفتوحة أكبر للمناظر الطبيعية لكشف أي تهديد عن بعد.

قامت الأجهزة الأمنية في بريطانيا بإجراء دراسات، وتبين أن سلة المهملات تشكل مصدر قلق من القنابل كموقع محتمل، خاصة بعد الأحداث الإرهابية في يوليو 2005. ولهذا السبب تم تصميم صناديق القمامة الواقية من القنابل في لندن، والتي تشمل محطات المترو، وتتميز هذه الصناديق بتقنيات متطورة تشمل شاشات LCD تعرض الأخبار والطقس ومعلومات السفر باستمرار للمارة. وهنا يظهر أن حتى مفردات تنسيق الموقع وأماكن وضعها والمواد المستخدمة في إنشائها تُعتبر خطوط دفاع للمباني ولها معايير تصميمية لمواجهة أحداث العنف والحروب.

يمكن تصميم المبنى بحيث يقاوم blast loads وخاصة العناصر الانشائية الهامة في المبني زي columns.

- التصميم بيختلف حسب نوع الانفجار internal or external explosion.
- يراعي في التصميم انه لو حدث انهيار في المبنى يجب أن يكون progressive collapse.
- فيه أكواد خاصة بتصميم المباني ضد أحمال الانفجارات في امريكا وكندا.
- حساب أحمال الانفجارات بيكون عن طريق إيجاد حجم TNT المكافئ وحساب الأحمال بناءً علي كده.
- يتم استخدام منحنيات تم توفيرها بواسطة الجيش الأمريكي لحساب حمل الانفجار المكافئ على المبنى.
- احمال الانفجارات هي impact loads with high loading rate .

-يمكن استخدام طرق عديدة لزيادة مقاومة العناصر الانشائية ضد هذا النوع من الأحمال مثل ultra high performance concrete, FRP, FRCM, prestressed tendons, etc.

البلاطات السابقة الشد PT Slab من البلاطات الغير مفضلة لمقاومة الإنفجار لأن إتجاه الضغط عكس الأحمال التصميمية (تحتاج إجهاد شد منخفض للكابلات وشبكة علوية وسفلية من الحديد العادي) , وكمان بيحصل فيها ارتداد Rebound بيؤدي لانهيار قص ثاقب عند الأعمدة.

- مما سبق نستنتج أن تكلفة تصميم مبني ضد أحمال الانفجارات عالية جداً وبالتالي بيتم التصميم فقط في المباني المهمة والاستراتيجية.

من برامج التحليل الانشائي المتخصصة لمحاكاة الأحمال الانفجارية

https://www.extremeloading.com/

LS-DYNA https://lsdyna.ansys.com/

كود للمباني المقاومة للتفجيرات "Egyptian specification for blats resistant buildings – spec 905".

التجديد الحضري (Urban renewal)

أو أيضا الإنعاش الحضري هو برنامج لإعادة تطوير الأراضي في المدن، من خلال إعادة إعمار المدينة على نفسها، وتدوير مواردها المبنية والأرضية لتتوافق مع المخططات العمرانية.

بدأت أولى محاولات التجديد الحديثة في أواخر القرن التاسع عشر في الدول المتقدمة، وشهدت مرحلة مكثفة في أواخر الأربعينيات تحت مسمى إعادة الإعمار. كان لهذه العملية تأثير كبير على العديد من المناظر الطبيعية الحضرية، حيث لعبت دورا هاما في تاريخ وديموغرافيا المدن في جميع أنحاء العالم. تشمل عملية التجديد الحضري نقل الأعمال التجارية، هدم الهياكل، نقل الأشخاص، واستخدام حق الدولة في الاستيلاء على الممتلكات للمنفعة العامة (شراء الحكومة للممتلكات لأغراض عامة) كأداة قانونية تأخذ الممتلكات الخاصة لاستعمالها في مشاريع تنمية وتجديد المدينة. يتم تنفذ هذه العملية أيضا في المناطق الريفية، بحيث يشار إليها على أنها تجديد للقرية، على الرغم من أنها قد لا تكون هي نفسها تماما من ناحية الممارسة العملية.

يمكن أن يؤدي التجديد إلى التمدد الحضري بطريقة عمودية أو افقية، تمكن من تقليل الازدحام بعد أن تستقبل مناطق المدينة ممرات وطرق سيارة

بنى التحتية الحيوية هي الهياكل المادية والمرافق والشبكات وسائر الأصول التي تقدم خدمات ضرورية لسير الحياة الاجتماعية والاقتصادية للجماعة المحلية أو المجتمع.

تتمثل أهمية بنى التحتية الحيوية في أنها توفر الأساس للحياة الحديثة. فهي ضرورية لتوفير الطاقة والمياه والنقل والاتصالات والرعاية الصحية وغيرها من الخدمات الأساسية.

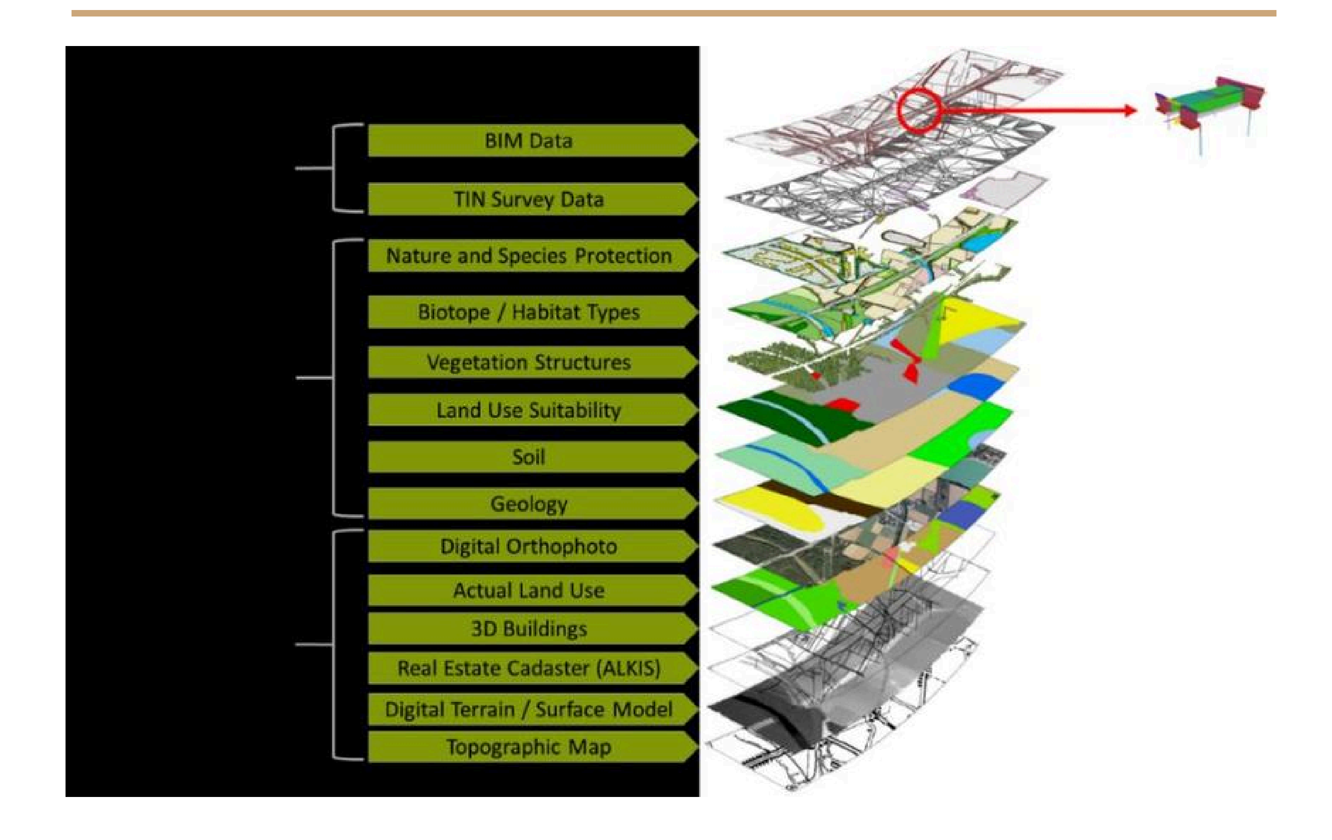
يمكن أن تتعرض بنى التحتية الحيوية للخطر من مجموعة متنوعة من العوامل، بما في ذلك الكوارث الطبيعية، مثل الزلازل والفيضانات، والهجمات الإرهابية، والأعطال الفنية.

تتمثل أهداف حماية بنى التحتية الحيوية في:

- ضمان استمرارية الخدمات الأساسية في حالات الطوارئ.
- الحد من الأضرار والخسائر الناجمة عن الكوارث.
- تعزيز الأمن القومي.

هناك مجموعة متنوعة من التدابير التي يمكن اتخاذها لحماية بنى التحتية الحيوية، بما في ذلك:

- تطوير خطط الطوارئ وتنفيذها.
- تطبيق معايير السلامة والتشغيل.
- استخدام تقنيات المراقبة والحماية.



فيما يلي بعض الأمثلة على بنى التحتية الحيوية:

- الطاقة: محطات الطاقة الكهربائية، وخطوط الكهرباء، وشبكات الغاز الطبيعي.
- المياه: السدود، والخزانات، وشبكات المياه والصرف الصحي.
- النقل: المطارات، والموانئ، والطرق، والسكك الحديدية.
- الاتصالات: شبكات الهاتف، والإنترنت، وأنظمة البث.
- الرعاية الصحية: المستشفيات، والعيادات، ومراكز الطوارئ.
- الحكومة: المباني الحكومية، وأنظمة تكنولوجيا المعلومات.
- »» النطاق العريض الثابت Fixed broadband : شبكة سلكية على مستوى المدينة توفر للمنازل والشركات إمكانية الاتصال والوصول إلى الإنترنت
- »» اتصال الهاتف المحمول Mobile connectivity : مجموعة متنوعة من تقنيات الشبكات اللاسلكية على مستوى المدينة التي توفر الوصول إلى الإنترنت والاتصالات إلى أجهزة مثل الهواتف المحمولة
- »» البنية التحتية للشبكة Network infrastructure : معدات لنقل البيانات بكفاءة عبر مجموعة متنوعة من الشبكات، مثل Wi-Fi، وربط كل من الأشخاص والأشياء
- »» مراكز البيانات Data centers : التسهيلات التي تدير الشبكات والتخزين والحوسبة. قد تكون محلية فعليًا أو متوفرة عبر الإنترنت عبر الحوسبة السحابية
- »» المنصات Platforms : أنظمة وبرامج لتطوير ونشر ودعم حلول الخدمة
- »» إنترنت الأشياء IoT) Internet of Things) : مجموعة متنوعة من الأجهزة، تتراوح من أجهزة الاستشعار إلى الأجهزة الذكية ومن الروبوتات إلى المركبات، وكلها متصلة بالإنترنت وتتبادل البيانات والتعليمات بين الأنظمة
- وعندما نريد تطوير مدينة أو إيجاد حلول للتنمية المستدامة في المدينة، فـإن (إنترنت الأشياء) يعطي حلول لمشاكل المدينة بكفاءة عالية مثل معالجة النفايات وتخطيط المدن (البنـاء الذكي والنقل والرعاية الصحية واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لقيـاس محتويات القمامة وإبلاغ جامع النفايات لرفعها قبل انبعاث

ويساهم إنترنت الأشياء في التقارب بين قطاعات الصناعة والنقل (Co2 . (Dturise, 2011, P.8
والخدمات المجتمعية (المساحية) وبمعنى اتصال جميع الأشياء الموجودة بالانترنت

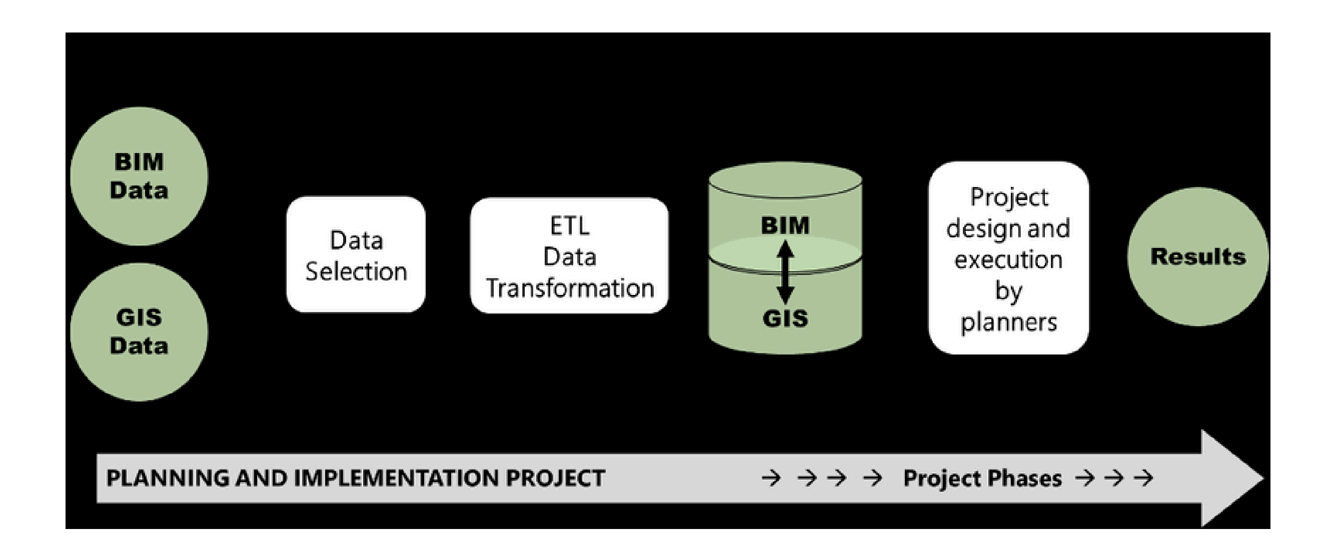
المجال	الأولويات	التقديرات	المعلومات المطلوبة
الاتصالات	- تفعيل دور[43] القطاع الخاص - توفير الاتصالات للسكان	يتطلب تقدير إمكانيات الشبكة والكوادر الفنية والمقاولين المحليين	- نظام التواصل الفضائي - تفعيل دور القطاع الخاص والمقاولين المحليين - توفير الاتصالات للسكان المحليين - تفعيل دور الكوادر الفنية المتاحة
الطاقة الكهربائية	- إعادة بناء المولدات الرئيسية - التخطيط لمشاريع جديدة	يتطلب تقدير الضرر وتحديد المواد الأولية والكوادر الفنية	- تقدير الضرر في شبكة الكهرباء - تقدير المواد الأولية والكوادر الفنية المتاحة - إعادة بناء المولدات الرئيسية - التخطيط لمشاريع جديدة
شبكات النقل	- إعادة بناء الطرق والجسور الحيوية - إشراك المجتمع المحلي في التخطيط	يتطلب تحليل الحاجة المحلية وتقدير الأولويات	- معلومات عن الألغام والذخائر غير المتفجرة - تحديد الأولويات في إعادة بناء الطرق والجسور - إشراك المجتمع المحلي
تجهيز المياه	- تطوير شبكات مياه دائمة - الحد من التلوث المائي	يتطلب تقدير موارد المياه والتخطيط لتوفيرها	- توفير المياه النظيفة من مصادر مؤقتة - تطوير شبكات مياه دائمة - الاهتمام بالنقل المشترك للتلوث
إدارة النفايات	تحسين جمع ومعالجة النفايات - الحد من المشاكل البيئية -	يتطلب تقدير حجم النفايات وتطبيق استراتيجيات إدارة فعالة	- تحسين جمع ونقل ومعالجة النفايات - الحد من المشاكل البيئية

و لتحقيق هذا نحتاج الى

[43] دور : النشاطات البشرية وفق المهام و الصلاحيات التى تمنحها المؤسسات للعاملين و ذلك لتحقيق اهداف المنظمة

انشاء نموذج متكامل بين BIM و GIS

في السنوات الأخيرة، تم إنجاز قدر كبير من الابتكارات التقنية في مجالات إدارة وبرمجة تكنولوجيا المعلومات BIM، والهندسة المعمارية والبناء (AEC)، والحلول الجغرافية المكانية، والتصور ثلاثي الأبعاد، والمحاكاة الحضرية. كما أدى التطور في الأجهزة والبرامج إلى تطور تقنية ال(BIM) ونظام المعلومات الجغرافية (GIS) ويَسّرَ التعامل مع قدرٍ كبيرٍ من البيانات، حيث أصبحت تقنية ال (BIM) والـ (GIS) متكاملان ولا يتعارضان أو يتنافسان، حيث يُمثّل ال (GIS) الغابة ويُمثّل ال (BIM) الأشجار فيها، ويُشكّل اتحاد نُظُم المعلومات الجغرافية مع الـ (BIM) تكافلاً بين قطبين هما من أفضل ما أفرزته التكنولوجيا و كلاهما يركزان على توفير المعلومات لمتخذ القرار



يمكن استخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار للمساعدة في التخطيط والتصميم والتنفيذ والمراقبة. يمكن أن تساعد هذه التقنيات في تحسين كفاءة العمليات واتخاذ قرارات أكثر استنارة. و تفادي الأخطاء

مفهوم تبادل وتكامل البيانات بين BIM & GIS

فالـ BIM أكثر ثراءً من حيثُ التفاصيل من ال (GIS) ويستفيد ال BIM من البيانات الهائلة الخاصة بالموقع، وتبادل المعلومات، والخرائط.

تعريف BIM

BIM (Building Information Modeling) هو عملية إنشاء وإدارة نماذج رقمية للخصائص الفيزيائية والوظيفية للمبنى طوال دورة حياته، من مرحلة المفهوم إلى مرحلة الهدم.

-
  - اختصار لمصطلح نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling)، والتي تعني تصميم نموذج شامل للمبنى بجميع المعلومات والبيانات الخاصة به، والتمثيل الرقمي للخصائص الفيزيائية و الوظيفية للمبنى بشكل ثلاثي الأبعاد مُوثِّق للمعلومات لدعم القرار منذ البداية وحتى عمله وهدمه.
  - أداة تطوير المباني التي تستخدم مفاهيم النمذجة، وتكنولوجيا المعلومات، والبرمجيات لتشغيل ولتصميم وبناء وتشغيل مشروع البناء.
  - تكنولوجيا أو تقنية تعتمد في أساسِها على دمج عملية التوصيف، والنمذجة مع هيئة شكل المبنى، وهو يتعدى مفهوم بناء نموذج هو مُجرّد شكل ثلاثي الأبعاد.

ففي تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) يتمّ عمل محاكاة، وتوصيف لكل عملية يمرّ بها المبنى عند بنائه في الواقع، وخدمة كلٍّ من القاطنين، والمهندسين، ومُتعهّدي البناء، والقائمين على بقاء المبنى قابلاً للحياة بعد إنهاء المبنى، وبالتالي فهو يشمل:

- بناء شكل ثلاثي الأبعاد (3D) له خصائصه التي يُمكن إدخالها
- إدراك فكرة الإرتباط بعامل الوقت أو الزمن (4D)
- إدخال عامل التكلفة (5D).

وغيرها من العوامل التي تتعدّى كونه مجرد شكل ثلاثي الأبعاد.

كما يُمكن الحديث عن ال (BIM) كمنتج و كعملية:

- نموذج معلومات البناء (BIM) (كمُنتَج) – تمثيل رقمي يستند إلى الخصائص المادية للكائن والوظيفية للمنشأة.
- يُعد نموذج معلومات البناء بمثابة مورد معرفة مشترك للحصول على معلومات حول المبنى، مما يُشكّل أساسًا موثوقًا للقرارات أثناء دورة حياته من البداية فصاعدًا.
- بناء معلومات النمذجة (BIM) (كعملية) – عبارة عن مجموعة محددة من استخدامات النموذج، وسير العمل، وطُرق النمذجة المستخدمة لتحقيق نتائج معلومات محددة، ومتكررة، وموثوقة من النموذج.
- تؤثر طرق النمذجة على جودة المعلومات الناتجة من النموذج.

(متى ولماذا يتم استخدام النموذج ؟)

- نمذجة معلومات المباني هي التمثيل الرقمي للخصائص الفيزيائية، و الوظيفية للمبنى في شكل ثلاثي الأبعاد و مُوثّق للمعلومات لدعم القرار منذ البداية وحتى عمله وهدمه.
- عمل نموذج ثلاثي الأبعاد يحتوي على كل المعلومات وخالٍ من التعارض لدعم اتخاذ القرار.

تعريف لجنة معلومات المشاريع الإنشائية الانجليزية UK Construction Project Information Committee: تمثيل رقمي للخصائص الفيزيائية، والوظيفية للمنشأة، وتشكيل موثّق للمعلومات لدعم القرار منذ البداية وحتى عمله وهدمه.

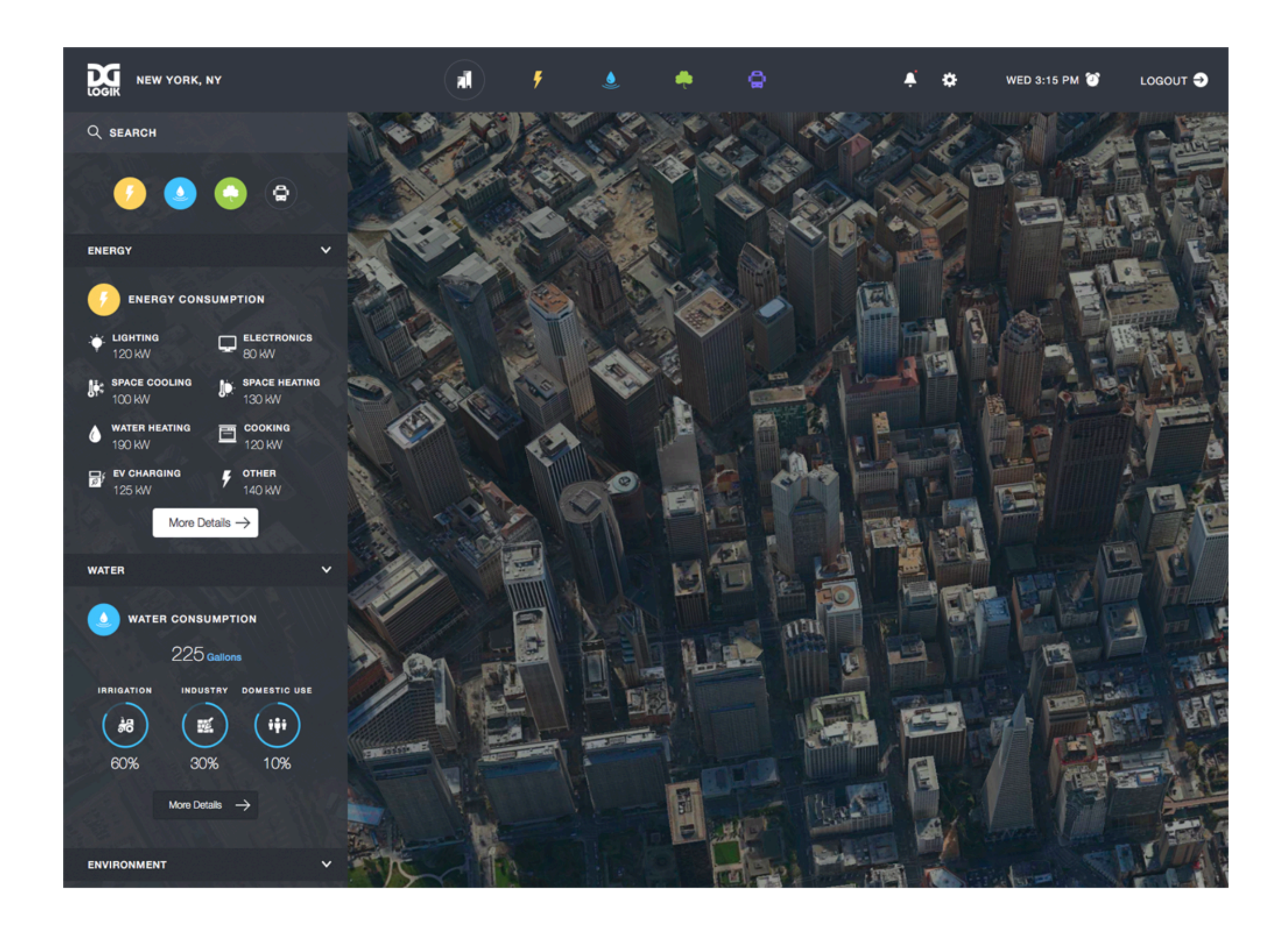
وقد عرّفت جمعية المقاولون الأمريكية USA Associated General Contractors ال (BIM) بأنه: "أداة لتطوير المبنى و التي تستخدم البعد الخامس 5D و مفاهيم النمذجة وتكنولوجيا المعلومات والبرمجيات لتشغيل و تصميم و بناء و تشغيل مشروع البناء".

وإذا تمّ تحليل اختصار ال (BIM) فسينتج التالي:

- Building: وتعني كل أنواع المباني كالمدارس و المنازل و المصانع و البيوت و الأبراج ويشمل ذلك أيضاً الطرق والكباري "الجسور" وغيرها من مختلف المنشآت، كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب، وهنا يجب تصحيح خطأ أن ال (BIM) خاص بالمباني فقط كالفنادق أو الأبراج، بل يشمل الطرق، والمدن، والسكك الحديدية أيضاً.
- Information: وتعني توفير معلومات وبيانات خاصة عن نوع المبنى وجميع العناصر المكونة له، فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي يُمكن برمجتها لتعريفه بكينونته في هذه البرامج، والتعرف عليه من خلالها.
- Modeling: وتعني نموذج مرئي للمعلومات المرفقة وتوصيف حيّ لخصائص العناصر، أو management ويُقصد بها عمليات تطبيق ال (BIM)، أو model ومقصود به النموذج الذي ينتج من تطبيق ال (BIM).

- يمكن استخدام بيانات BIM في سير العمل التشغيلي لإدارة الأصول أو المبنى، وهذا مكتوب في معايير كثيرة، على سبيل المثال في معايير ISO الجديدة لـ BIM التي تمّ استنباطها من خلال عملية المعايير في المملكة المتحدة الموضوعة في السنوات العشر الماضية، على الرغم من أن هذه المُقترحات الجديدة تُركّز على استخدام بيانات BIM في دورة الحياة الكاملة للأصول، إلا أنه لا يزال من الواضح أن التوفير في تكاليف البناء كما هو مذكور في المقالة مُحرّك رئيسي لاعتماد BIM.
- أهم ميزة في ال (BIM) أنه يسهل التعاون، وإدارة المعلومات، والإتصالات بين الفرق المشاركة في مشروع البناء، والتكنولوجيات المختلفة.

- في العملية التقليدية من العمل يتم فُقدان بعض المعلومات في كل مرة يتم نقل وتسليم المعلومات من فريق لآخر ممّا يؤدي إلى تفكك المفاصل، لكن ال (BIM) يتغلب على هذا من خلال مركزية المعلومات, واستخدام كود موحَّد، ويتم دمج معلومات المباني والطرق و النقل داخل نموذج المدينة، ويُمكّننا من خلق نموذج لخدمات المدينة الاستفادة مثلاً في تجنب كسر مواسير المياه أو الصرف أو كابلات الإنترنت، أو الغاز أثناء الحفر.



نموذج للتطبيق بمدينة نيويورك

خصائص BIM الرئيسية:

- نماذج ثلاثية الأبعاد تتضمن معلومات هندسية وميكانية ومعنوية
- نماذج غنية بالبيانات يمكن استخدامها للمضاهات والتحليل واتخاذ القرار
- منصة تعاونية لأصحاب المصلحة في المشروع

أهم برامج البيم المستخدمة في عمل نموذج للتراث المعمارى

يمكن تقسيمها إلى

1. برامج تحويل النقاط السحابية من الماسح الليزري الى عناصر نموذج مثل *Autodesk ReCap*
2. برامج إنشاء النموذج مثل Edificius Free UPP & Revit & ArchiCAD & TeklaStructures
3. برامج للمدن مثل **Autodesk InfraWorks 360**
4. رؤية النموذج مثل Tekla BIMSight & xBIMXplorer
5. التحليل مثل Green Building Studio
6. برامج تضيف البعد الرابع مثل Navisworks
7. برامج لإدارة المرفق والمنشأة : مثل ArchiBUS or Graphisoft ArchiFM

أشهر برامج ال BIM:

- **برنامج أوتوديسك ريفيت**

Autodesk Revit وهو برنامج نمذجة معلومات المباني للمهندسين المعماريين ومهندسي تنسيق المواقع (اللاندسكيب) والإنشائيين والالكتروميكانيك (MEP) والمصممين والمقاولين.

تم تطوير البرنامج الأصلي بواسطة شركة Charles River Softwar التي تم تأسيسها في عام 1997، ثم تم إعادة تسميتها باسم Revit Technology Corporation في عام 2000، والتي تم شراؤها بواسطة شركة أوتوديسك Autodesk في عام 2002.

يُتيح البرنامج للمستخدمين تصميم مبنى وهيكل ومكوناته ثلاثية الأبعاد و إضافة التعليقات و كتابة الأبعاد و المسميات على المبنى و قطاعاته و لوحاته

كما يُتيح الوصول إلى معلومات المبنى من قاعدة بيانات النموذج المخزنة على الخادم الخاص بالمشروع .

ارشيكاد أو ارشيكاد ArchiCAD

هو برنامج للتصميم المعمارى باستخدام الحاسب وهو أحد برامج نمذجة معلومات البناء يعمل في نظام الويندوز كما الماكنتوش والذي قد تم تطويره من قبل شركة غرافيسوفت المجرية.

تعريف GIS

GIS (Geographic Information System) هو نظام لالتقاط وتخزين وتحليل وإدارة البيانات المكانية أو الجغرافية.

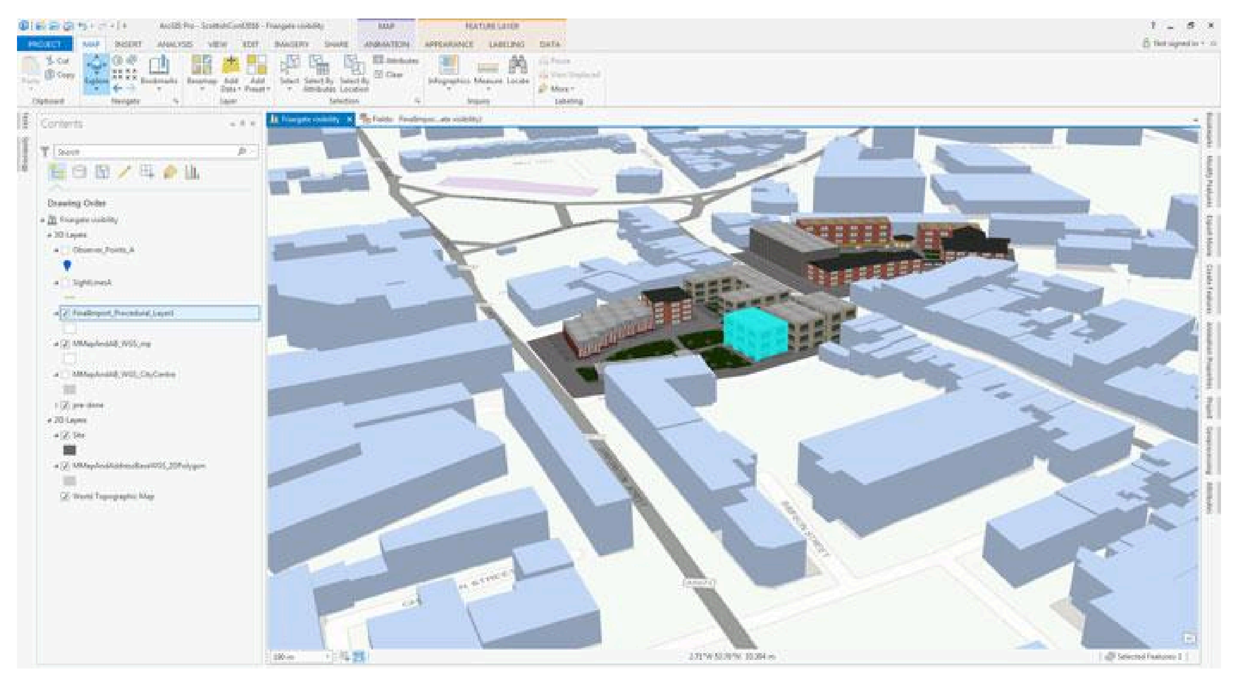
- **نظم المعلومات الجغرافية** (Geographic information system GIS) نظام قائم على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج وتوزيع البيانات والمعلومات المكانية، وهذه أنظمة تعمل على جمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض

وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة، وتساعد على التخطيط واتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في المناطق السكنية بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات (LAYERS).
يُمكّننا هذا النظام كذلك من إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول)، و معالجتها (تنقيحها من الأخطاء)، و تخزينها و استرجاعها و استفسارها و تحليلها تحليل مكاني وإحصائي وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط أو تقارير و رسومات بيانية أو من خلال الموقع الإلكتروني.

- وهي تكنولوجيا مُصمّمة لرصد، وتجميع، وتحليل كل أنواع المعلومات الجغرافية، وتُمثّل نتائج تلك التحليلات بعناصر حقيقية كالطرق و الأراضي و المناسيب و الإرتفاعات و الاشجار و الأنهار و غيرها.
- يتم رصد تلك المعلومات من خلال تكنولوجيا الصور الجوية بالأقمار الصناعية والتي ترتبط بإحداثيات المكان x,y,z وتعطي معلومات حقيقية للمكان لها مرجعية مكانية.
- تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات التي تخص التحديد مثل (ما هو النمط الزراعي و ما أنواع المحاصيل المُناسَبة للزراعة في الوحدة الزراعية)، القياسات (ما مساحة وإحداثيات الوحدات، وما هو قطر أنبوب الريّ)، والموقع (أين تقع الوحدة الزراعية الفلانية)، والشرط (ماهى أنابيب الريّ التي قطرها 300 مم في منطقةٍ ما)، والتغيُّر (درجة ملوحة التربة من عام 1965 إلى العام 2006)، والتوزيع النمطي (ماهى العلاقة بين توزيع السكان، ومناطق تواجد المياه)، و السيناريوهات المتعلقة بالهيدرولوجيا (ماذا يحصل إذا زاد تغيُّر تدفق مياه الريّ في الأنبوب).

إن مالكولم ويلز يقول: «خذ بعيداً كل الحكومات والجيوش والصناعة وخذ المواصلات وخذ أيضاً السيارات والمدن والمستشفيات والمدارس والمكتبات. خذ بعيداً الكهرباء والملابس والأدوية والشرطة، خذ كل شيء واترك لنا المزروعات الخضراء وسوف يحيى معظمنا، ولكن إذا أخذت المزروعات فسوف نموت جميعاً».

- برامج نظم المعلومات الجغرافية تفي بمتطلبات ال"BIM" لتقاسم البيانات بين مختلف المقاولين والعمل على مناطق مختلفة من المشروع لتبسيط دورة حياة المشروع منذ البداية.) وتتيح هذه التقنية لمديري المشاريع تصور طبقات كل مبنى على الفور واستدعاء معلومات المشروع ذات الصلة بما في ذلك أجهزة الجوال المُستخدمة في الموقع.
- يمكن أيضا تقاسم المعلومات ذات الصلة والمركزة مع جميع أصحاب المصلحة من خلال التطبيقات واللوحات.
- دمج تقنيات نمذجة معلومات البناء ونظم المعلومات الجغرافية سيُحسن قدرات تصميم المشروع ويُقلل المخاطر من خلال تحسين تدفق المواد من البداية إلى النهاية، وتوافر الموارد والجدولة أثناء الإنشاء.



استخدام أدوات ArcGIS desktop لاستكشاف كيفية تصميم مفهوم لإعادة تطوير الحضرية في الحي

خصائص GIS الرئيسية:

- خرائط وتصورات للبيانات الجغرافية
- أدوات تحليل مكاني لتحديد الأنماط والعلاقات
- قدرات إدارة البيانات للمجموعات الكبيرة من البيانات

أشهر البرامج ال GIS :

○ QGIS

- يعتبر برنامج QGIS أحد أشهر منصّات أنظمة المعلومات الجغرافية المفتوحة المصدر، وذو امكانيات عالية ومتقدمة وينافس في إمكانياته برمجيات ESRI.

- Quantum GIs

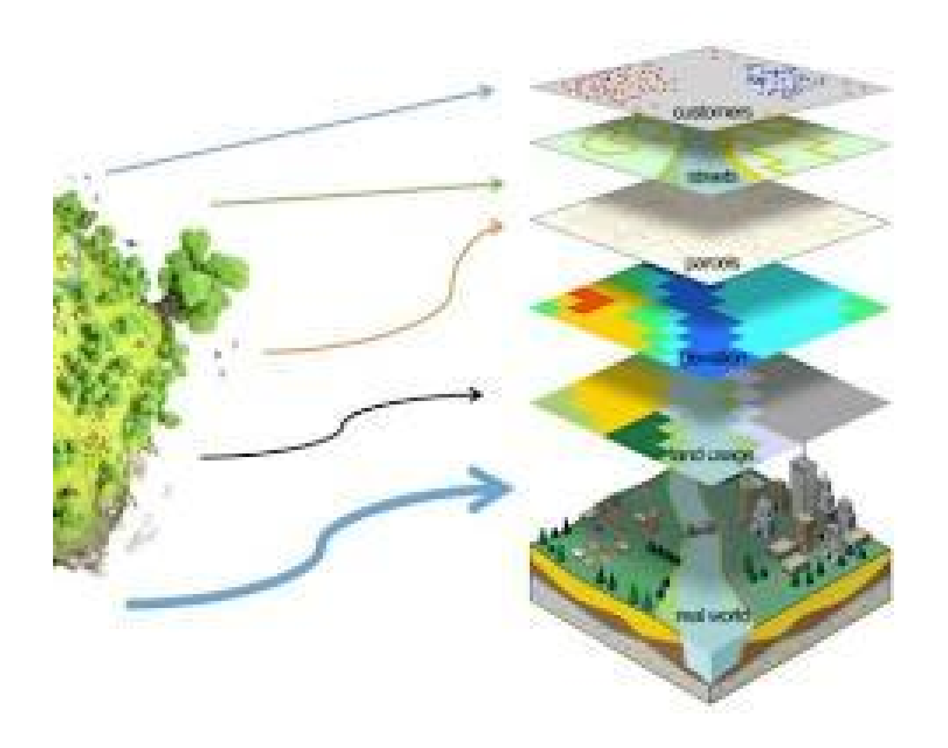
- وهو برنامج صغير يسمح للمستخدم بتهيئة و إنشاء الخرائط على الحاسوب الشخصي، كما يدعم العديد من صيغ البيانات المكانية مثل ESRI ShapeFile, geotiff.

- ArcGIS

- عبارة عن مجموعة برامج تعمل كمنصة متكاملة الهدف منها إدارة وتكامل، ومشاركة البيانات الجغرافية، وكذلك القيام بالتحليل المكاني، وعرض النتائج على شكل خرائط احترافية.

- أيضاً ArcView - ArcIMS -ArcSDE - ArcInfo - ArcExplorer من شركة ESRI * GeoMedia Professional من شركة Intergraph

مثال على برنامج GIS:



esi.edu.sa Esi

برنامج نظام المعلومات الجغرافية (GIS)

الاختلافات الرئيسية بين BIM و GIS:

الميزة	BIM	GIS
التركيز	المباني والبنية التحتية	المعلومات الجغرافية
البيانات	مكونات وأنظمة المبنى	البيانات المكانية (مثل الخرائط والإحداثيات والميزات)
حالات الاستخدام	التصميم والبناء والتشغيل والصيانة	تحليل الموقع والتخريط والتخطيط واتخاذ القرار

MapInfo و QGIS و ArcGIS	Revit و ArchiCAD و Navisworks	أمثلة على البرامج

تكامل BIM و GIS

على الرغم من أن BIM و GIS لهما تركيزات أساسية مختلفة، إلا أنه يمكن دمجهما لتوفير رؤية شاملة للمباني والبنية التحتية في سياقها الجغرافي. يمكن أن يكون هذا التكامل مفيدًا للمجالات التالية:

- التخطيط الحضري [44]
- إدارة البنية التحتية "هي مجموعة آليات تسهم في تطوير الأداء الهندسي لمهندسي البلديات والوزارات إدارة عمليات الصيانة لمكونات شبكات البنية التحتية) الطرق ، الجسور ، شبكات التغذية ، شبكات الصرف الصحي ، وشبكات تصريف مياه الأمطار (على أسس متكاملة ودقيقة .[45]

فوائد إدارة البنية التحتية : 1 -الصرف الأفضل للميزانية . 2 -قرارات مبررة على أسس منطقية . 3 -تقييم شامل لمكونات البنية التحتية . 2 -التنسيق بين أعمال الصيانة للخدمات المختلفة . 5 -التخطيط الاستراتيجي ألعمال الصيانة .

- إدارة الأصول
- الاستجابة للكوارث
- تقييم الأثر البيئي

أمثلة على تكامل BIM و GIS:

- يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمناطق الحضرية. يمكن استخدام هذه النماذج لتخطيط وتطوير المدن بشكل أكثر فعالية.
- يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للبنية التحتية الحيوية. يمكن استخدام هذه النماذج لتقييم المخاطر والتخطيط للاستجابة للكوارث.
- يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء سجلات أصول شاملة للمباني والبنية التحتية. يمكن استخدام هذه السجلات لتحسين إدارة الأصول واتخاذ قرارات مستنيرة.

بشكل عام، يمكن أن يكون تكامل BIM و GIS أداة قيمة لمجموعة متنوعة من التطبيقات. يمكن أن يساعد في تحسين الكفاءة واتخاذ القرار وإدارة الأصول.

هل يُغني ال BIM عن GIS؟

بالتأكيد لا . فنموذج الجسر أو الطريق في نموذج ال BIM لا يحتوى المعلومات والميزات التي تُشكل تعريف الطريق، أو الجسر لـ رسم الخرائط أو أغراض التحليل المكاني.

---

[44] تفعيل البعد الثقافي والاجتماعي والنفسي في إطار عملية تشكيل البعد الحضري للسكان
ينبغي الاستناد إلى البحوث النفسية في أي عملية للتخطيط والتصميم الحضري وذلك بسبب التأثيرات السلبية للحروب وفترة الحصار على نفسية المواطن البصري. وهنا ينبغي تشكيل فرق عمل بحثية يشترك فيها المهندس المعماري والحضري ومتخصصي علم النفس الاجتماع وقيادات المناطق التي يجري فيها التطوير والشخصيات المدنية الهامة. وتتناول الدراسات الجانب النفسي للمجتمع وامكانية تفعيل المجتمع في مهام رفع روح الانتماء للمدينة بتفعيل نظرية التحقيق المقدر " Inquiry Appreciative " والتي من خلالها يتم التغطية على الذكريات المؤلمة المرتبطة بالماضي والتي هي جزء من الاحتياجات الى مساحة الطموح المرتبطة بالمستقبل المشرق وما يطمح له عبر ذاكرة التخيل التفاعلي الإبداعي المقارن
تفعيل الثقافة الحضرية المجتمعية عبر تعميق مفاهيم ترتبط بالثقافة البيئية للسكان والتي تكاد تنعدم عند المواطنين اليوم عبر التنظير المبرمج للمفاهيم البيئية الحضرية وطرح مواضيع تتناول جودة الحياة والبيئة الحضرية المستدامة والنظافة وغيرها من مفاهيم المرتبطة بجودة الحياة في المدينة وذلك عبر تفعيل الندوات التفاعلية وكذلك عند طالب المدارس والجامعات والمؤسسات المدنية

[45] الكليب, م. عبد العزيز عبد الرحمن . " خبرة وزارة الأشغال العامة في إدارة خدمات البنية التحتية الهندسية " , الكويت , 2005 .

تفعيل الدمج بين النظامين الدمج بينهما

- يحدد تقرير عام 2004 الصادر عن المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST) بعنوان "تحليل تكلفة عدم قابلية التشغيل البيني غير الكافي في صناعة منشآت المرافق الأساسية الأمريكية" التكلفة السنوية للنفايات بسبب عدم قابلية التشغيل البيني بصورة كافية بين أنظمة CAD والبرامج الهندسية والحاسوبية في صناعة البناء والتشييد إلى 15.8 مليار دولار، وكان هذا الرقم فقط لصناعة البناء في الولايات المتحدة.
- يتم تعريف إمكانية التشغيل البيني كجانب هام من تكامل CAD-GIS.
- بالإضافة إلى هذا تكلف مشكلات التشغيل البيني حوالي 3.1% من متوسط إجمالي تكلفة المشروع

نمذجة معلومات البناء (BIM)	نظم المعلومات الجغرافية (GIS)
• تحسين عملية التصميم	• اختيار الموقع / التخطيط
• تصوّر ثلاثي الأبعاد (ثابت فقط)	• تحليل القصل / التعبئة
• التنسيق بين التخصصات / كشف التصادم	• التقسيم – المباني / المساحات المفتوحة
• الكميات / الجداول	• تحليل الصرف
• خصم الكميات المأخوذة تلقائيا	• تخطيط الإخلاء
• تحليل الطاقة	• النقل – حركة المركبات
• وثائق البناء	• الأمن
• جدولة / محاكاة رباعية الأبعاد	
• إدارة بيانات دورة حياة البناء	

المصدر: (Deshpande, n.d)

ولهذا توجد جهود كبيرة للدمج بينهما فعلى سبيل المثال يمكن قراءة ملف Revit مباشرة في ArcGIS Pro، كما لو كان مكونًا من GIS ومن ثم يتم تحويله إلى تنسيقات GIS قياسية أخرى بطريقة يدوية

بدأت الجهود الأولية لتبادل الرسومات initial Graphics Exchange Specification (IGES)) بين البرامج في أواخر السبعينات من خلال تنسيق الرسم DXF والمواصفات الأولية للتبادل البياني كما يلي:

- اوتوكاد دي اكس اف AutoCAD DXF (تنسيق تبادل الرسومات)
- هو تنسيق ملف بيانات الكاد CAD والذي تم تطويره بواسطة شركة أوتوديسك لتمكين تبادل البيانات بين برنامج AutoCAD والبرامج الأخرى.
- إحداث التوصيف الأوليّ IGES) Initial Graphics Exchange Specification) في عام 1979 الذي دعمه المعهد الوطني الأمريكي للمعايير في عام 1981، وهو معيار صيغة ملف للبيانات الحاسوبية يحتوي على طيف واسع من الأشكال الهندسية الأساسية.
- في فرنسا طورت شركة Aerospatiale معياراً خاصاً بها اعتمدته هيئة المقاييس الفرنسية AFNOR حيثُ يستخدم نموذج معطيات مشابه للتوصيف الأوليّ للتبادل البياني.

- ثم ظهر المعيار STEP كمعيار مهم في مجال نمذجة المعلومات الضّرورية في دورة حياة أي مُنتَج و تبادل هذه المعلومات بين الأنظمة المختلفة.

- ثم تم إنشاء (التحالف الدولي للتشغيل البيني International Alliance for IAI) Interoperability) عام 1994 كائتلاف بين 12 شركة أمريكية بدعوة من أوتوديسك لتقديم المشورة عن تطوير مجموعة C++ classes لدعم تطوير التطبيقات المتكاملة
- ثم تغير اسمها إلى building SMART وهي منظمة دولية غير ربحية تُدار من قبل أعضائها، تهدف إلى تحسين تبادل المعلومات بين تطبيقات البرمجيات المستخدمة في صناعة البناء والتشييد، وقد وضعت (Industry Foundation Classes (IFCs)) باعتبارها مواصفات محايدة ومفتوحة لنماذج معلومات البناء (BIM).

/http://buildingsmart.org

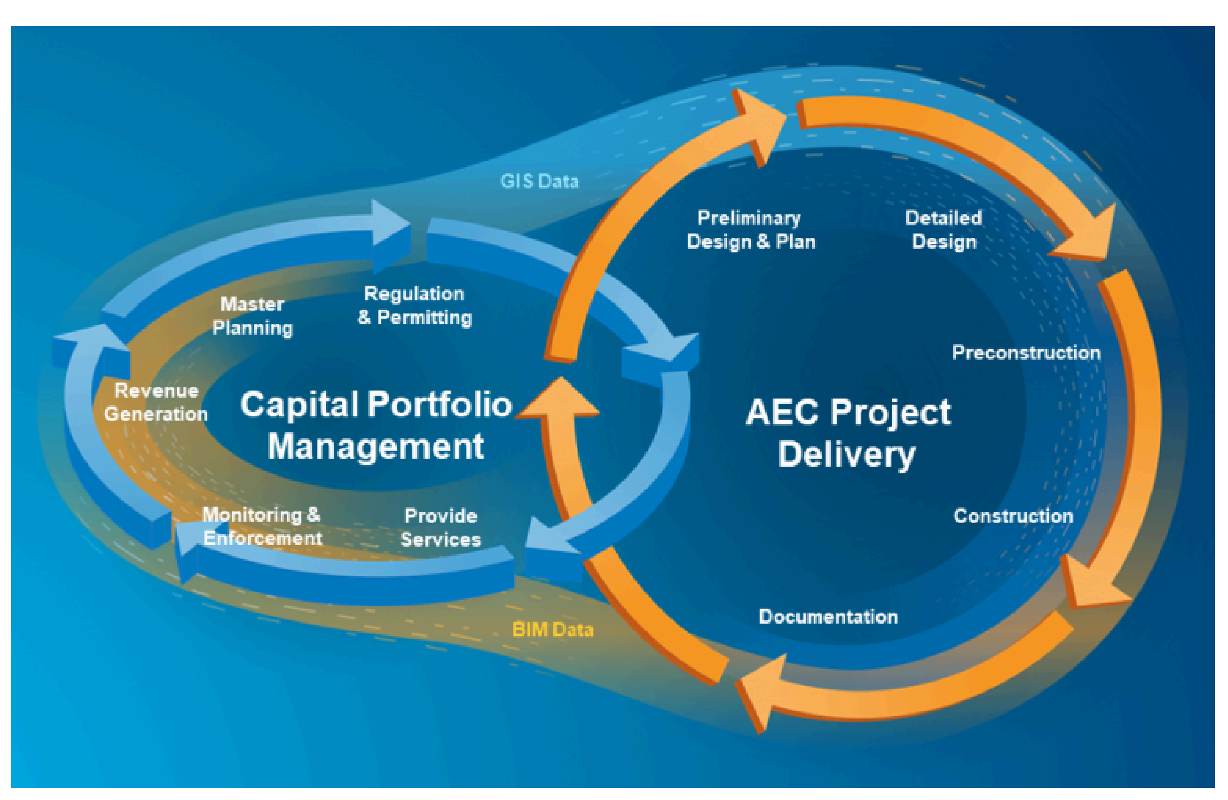
- يمكن الدمج الآن بين الـ BIM والـ GIS) من خلال . CityGML & IFC في نموذج البناء الموحد UBM) Unified Building Model)

- تعريف IFC :Industry Foundation Class

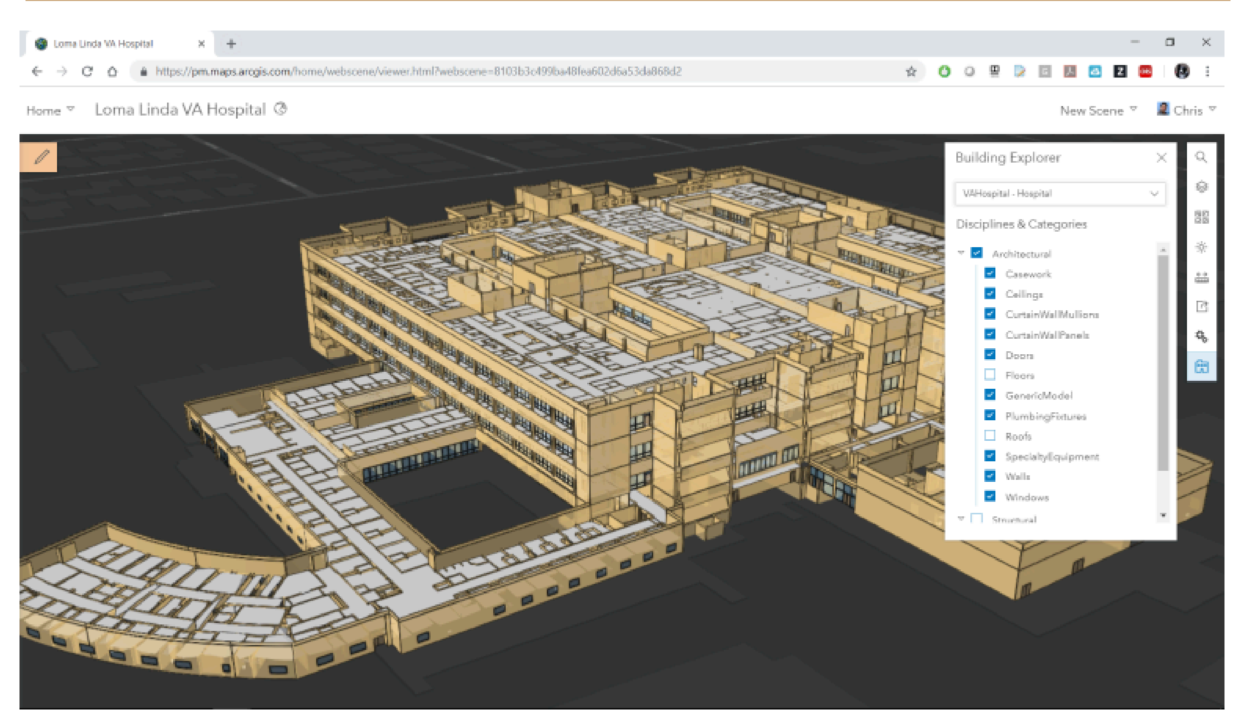
صيغة مفتوحة المصدر لتبادل المعلومات بين البرامج المختلفة تُقدِّم تمثيلاً رسمياً لمكونات البناء النموذجية (مثل الحائط والباب)، والسمات مثل (النوع، والوظيفة، والوصف الهندسي)، والعلاقات، والمزيد من ملخصات المفاهيم مثل الجداول وتكاليف البناء في شكل كيانات وعناصر.

- CityGML (صيغة مفتوحة المصدر لتبادل المعلومات حول المدن CITY Geography Markup Language) وضعتها (Open Geospatial Consortium (OGC وISO TC211) وهو يتكامل مع (Industry Foundation Classes (IFC
- arcgis نظام أساسي شامل لنظام المعلومات الجغرافية يتيح للمستخدمين جمع، وتنظيم، وإدارة توزيع المعلومات الجغرافية، وقادر على قراءة تنسيقات الأوتوكاد ودمجها في نظام المعلومات الجغرافية كالطبقات.

- والفوائد الرئيسية لهذه المعايير هي تخفيض التكاليف واختصار وقت التسليم و الأثر البيئي الإيجابي، فضلًا عن تحسين الإتصال والإنتاجية والجودة، فهي تُتيح لفريق العمل من اتخاذ قرارات أكثر وأفضل في مرحلة مبكرة من دورة حياة مرفق مبني.
- بناء القدرات يضمن لفريق العمل أن مهنة صناعة الإنشاءات على دراية بمرفق مبني قبل إنشائه وطوال دورة حياته بأسرع وقت ممكن و بموثوقية.



- الغرض من دمج BIM-GIS هو تمكين سير العمل workflows للأصول وإدارتها.
- لا توجد عمليات فصل منفصلة ومحددة بوضوح بين هذين العملين.



نموذج بيم داخل نظام المعلومات الجغرافية (GIS)

عند تحقيق التكامل بين الـ BIM والـ GIS تتوفر المعلومات الكافية لمُتخذ القرار، ويُسهّل تحويل المدينة لمدينة ذكية،

فيما يلي بعض الأمثلة على كيفية استخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار:

- التخطيط: يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمناطق المتضررة. يمكن استخدام هذه النماذج لتقييم الأضرار وتحديد أولويات إعادة الإعمار.
- التصميم: يمكن استخدام BIM و GIS لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمباني والبنية التحتية الجديدة. يمكن استخدام هذه النماذج لتحسين التصميم والبناء وإدارة المخاطر.
- التنفيذ: يمكن استخدام BIM و GIS لمراقبة تقدم مشاريع إعادة الإعمار. يمكن استخدام هذه البيانات لتحديد أي تحديات أو تأخيرات واتخاذ الإجراءات المناسبة.
- المراقبة: يمكن استخدام BIM و GIS لمراقبة أداء المباني والبنية التحتية الجديدة. يمكن استخدام هذه البيانات لتحديد أي مشكلات محتملة وإجراء الإصلاحات اللازمة.

فيما يلي خطوات نموذج يربط بين BIM و GIS في إعادة الإعمار:

1. مرحلة الإعداد:

في هذه المرحلة، يتم تحديد أهداف إعادة الإعمار، وتحديد البيانات التي سيتم تبادلها، واختيار أدوات وتقنيات التكامل المناسبة.

2. مرحلة التحويل:

في هذه المرحلة، يتم تحويل البيانات من BIM إلى GIS أو العكس. يمكن إجراء هذا التحويل يدوياً أو باستخدام أدوات تحويل متخصصة.

3. مرحلة الربط:

في هذه المرحلة، يتم ربط البيانات المحولة من BIM و GIS ببعضها البعض. يمكن إجراء هذا الربط باستخدام أدوات وتقنيات مختلفة، مثل قواعد البيانات، أو تطبيقات GIS.

4. مرحلة النشر:

في هذه المرحلة، يتم نشر البيانات المحولة والمرتبطة في تطبيقات GIS أو BIM. يمكن إجراء هذا النشر باستخدام أدوات وتقنيات مختلفة، مثل تطبيقات الويب، أو تطبيقات الأجهزة المحمولة.

فيما يلي بعض الفوائد المحتملة لاستخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار:

- تحسين كفاءة العمليات: يمكن أن تساعد BIM و GIS في تقليل التكاليف وتقليل الأخطاء وتقليل وقت البناء.
- اتخاذ قرارات أكثر استنارة: يمكن أن تساعد BIM و GIS في تحسين التخطيط والتصميم والتنفيذ والمراقبة.
- تحسين سلامة السكان: يمكن أن تساعد BIM و GIS في ضمان سلامة السكان أثناء إعادة الإعمار.

فيما يلي بعض التحديات المحتملة لاستخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار:

- تكامل البيانات: قد يكون من الصعب تكامل بيانات BIM و GIS بشكل فعال.
- التكاليف: قد تكون أدوات وتقنيات BIM و GIS مكلفة.
- نقص المهارات: قد يكون هناك نقص في المهارات المتخصصة اللازمة لاستخدام BIM و GIS في إعادة الإعمار.

بشكل عام، يمكن أن تكون تكاملات BIM و GIS أداة قيمة في إعادة الإعمار. يمكن أن تساعد هذه التقنيات في تحسين كفاءة العمليات واتخاذ قرارات أكثر استنارة وتحسين سلامة السكان.

يمكن للمهندسين الاستفادة بشكل أساسي من استخدام الخرائط الجغرافية[46] المكانية في البيئات الرقمية لتحديد الأماكن التي تحتاج بشكل عاجل إلى إعادة بناء. على الرغم من أن تكنولوجيا التوأم الرقمي والميتافيرس قد تم تطبيقها في مشاريع ضخمة على مستوى عالمي، إلا أنها لم تنتشر بشكل كافي في سياقات الطوارئ الإنسانية.

[46] فلسطين لها موقعها الجغرافي على طول شرق المتوسط لها موقع رئيسي بين آسيا وأفريقيا، ولها طابع محدد كمكان مقدس لليهودية والمسيحية و الإسلام تسمح الارتفاعات، التي تتراوح من 394 مترًا تحت مستوى سطح البحر إلى 1400 متر على السلسلة الجبلية الموازية للساحل، بوجود . تشكل الجبال طبيعة الأراضي الفلسطينية وتتحكم في المناخ وهطول الأمطار. أثرت العديد من التأثيرات على الأرض الفلسطينية، وحدثت أنشطة معمارية واسعة النطاق خلال حكم القوى الأجنبية مثل الرومان، الصليبيون أو المماليك أو العثمانيون. على الرغم من أن هذه الأنشطة تكشف عن خصائص محلية قوية، إلا أنها ذات أصل أجنبي. . اقتصرت العمارة الفلسطينية المستقلة على المباني السكنية والمباني الدينية والعامة المتواضعة. يمكن ملاحظة تأثير الجغرافيا في اعتماد أنواع معينة من البناء والأشكال المعمارية والتوجه وترتيب المباني. صياغة المخطط والارتفاعات وبساطة الكتل وعادة الإنشاءات المكونة من طابق واحد أو طابقين ناتجة إلى حد كبير عن الظروف السائدة في المناطق الجغرافية الرئيسية الثلاث في البلاد: المنطقة الساحلية، المرتفعات ووادي الأردن

توفر التوائم الرقمية لمشهد غزة فرصة لتحديد المسار الأمثل لتوريد وتسليم مواد البناء، بالإضافة إلى التخطيط التشغيلي حتى مستوى الشارع. ومن خلال البيئة الرقمية، يمكن لفرق العمل من مختلف أنحاء العالم التعاون معًا باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.

تشجع طبيعة التوأم الرقمي الشفافية، حيث يتعين على جميع المشاركين الموافقة على أي تغييرات في البنية التحتية. كما ينبغي أن تعطى الأولوية للاستفادة من بدائل الخرسانة، نظرًا لتأثيرها البيئي السلبي وتحديات إعادة استخدام الركام الخرساني.

يمكن للابتكارات في مجال البنية التحتية، مثل المنازل المطبوعة ثلاثية الأبعاد واستخدام النفايات لإنتاج بدائل خرسانية، أن تسهم في تعجيل عملية إعادة بناء غزة وتعزيز قدرتها على مواجهة تحديات التغير المناخي.

يجب أن تتضمن الجهود الرامية إلى إعادة بناء غزة سياسات لإنهاء الصراع وتلبية احتياجات جميع الأطراف المعنية. وعلى الرغم من تقدير الأمم المتحدة لتكلفة عملية الإعمار، فإن تحديد من سيتحمل الفاتورة يبقى مسألة حاسمة للدبلوماسية الدولية.

يجب على القادة الدوليين في مجال تطوير البنية التحتية والسياسة العامة التخطيط بنشاط لتنفيذ عملية إعادة البناء بطرق تعزز الأمن وتحسن معيشة السكان المحليين، وذلك من خلال تبني تكنولوجيات جديدة والتفكير الإبداعي.

باستخدام التحسينات في النهج واستغلال التكنولوجيات الجديدة، يمكن تعزيز عمليات إعادة البناء بشكل فعال ومرن، مما يساهم في تحسين الظروف الإنسانية وتعزيز الصمود في وجه التحديات المستقبلية.

open street map

يمكن استخدام خرائط OpenStreetMap في عدة طرق لمساعدة في تقييم الأضرار وتنسيق الجهود الإنقاذية في غزة أو أي منطقة أخرى تعرضت لكوارث. إليك بعض الطرق التي يمكن أن تُفيد:

1. تحديد الأضرار: يمكن للأفراد والمنظمات رصد وتحديد الأضرار على الأرض من خلال تحميل صور الأقمار الصناعية أو الصور التي يتم التقاطها بواسطة الطائرات بدون طيار ومقارنتها مع بيانات OpenStreetMap لتحديد الأماكن التي تم تضررها.
2. تعيين الموارد: يمكن استخدام OpenStreetMap لتعيين الموارد اللازمة للمناطق المتضررة مثل المستشفيات، ومراكز الإغاثة، ومحطات الشرطة، ونقاط توزيع المساعدات، وما إلى ذلك، لتنسيق الجهود الإنقاذية بشكل أفضل.
3. تحديث البيانات: يمكن للمتطوعين والمنظمات تحديث بيانات OpenStreetMap ليعكسوا التغييرات الناتجة عن الكوارث، مثل تدمير البنية التحتية أو تغييرات في الطرق والمباني.
4. توعية الجمهور: يمكن استخدام خرائط OpenStreetMap لتوعية الجمهور حول الأماكن المتضررة والمناطق الآمنة، ولعرض معلومات حول كيفية الوصول إلى الخدمات الأساسية مثل المياه والطعام والرعاية الطبية.
5. التخطيط للمستقبل: يمكن استخدام البيانات الموجودة في OpenStreetMap للمساعدة في تخطيط إعادة الإعمار وتعزيز المقاومة للكوارث في المستقبل.

عمليا، يمكن للأفراد والمنظمات استخدام واجهة برمجة التطبيقات (API) لـ OpenStreetMap للوصول إلى البيانات وتحديثها وتحليلها بشكل مخصص وفقًا لاحتياجاتهم المحددة في استجابتهم للكوارث.

خريطة الشارع المفتوحة (openstreetmap) واختصاراً (OSM) هو مشروع تعاوني يهدف إلى إنشاء خرائط منشورة برخصة حرة، تُرسم الخرائط بطريقة جمع البيانات الجغرافية بالمسح الأرضي باستخدام مستقبلات نظام التموضع العالمي المحمولة، وكذلك بالاستعانة بمصادر حرة أخرى، يمكن للمستخدمين تحرير المسارات والطرق وتحديثها من خلال وسائل التحرير المتاحة ويقدم OSM خريطة أساس للعديد من تطبيقات إدارة المدن والهندسة البيئية والنمذجة ثلاثية الأبعاد

خريطة الشارع المفتوحة هي خريطة تعرض معلومات عن المدن والشوارع بشكل تفاعلي ومفتوح المصدر. يتيح هذا النوع من الخرائط للمستخدمين القدرة على العثور على معلومات محددة بسهولة وبسرعة، وبالإضافة إلى ذلك يمكن للمستخدمين تحرير وإضافة معلومات جديدة إلى الخريطة.

المرادف لـ OpenStreetMap هو Google Maps
وهما منصتان إلكترونيتان تحتويان على خريطة الأساس للعالم كاملاً للبيانات المكانية والمعلومات الجغرافية والفارق الجوهري بينهما أنك في Google Maps تدخل البيانات وتساهم في إنجاز الخريطة دون مقابل وعندما تحتاج لبيانات Google Maps ستشتريها منهم يعني ترخيصهم تجاري وليس حراً أو مجانيّاً .
أما Open Street Map واختصارها OSM فهي تقوم على فكرة تحضير الخرائط بشكل جماعي وتشاركي و تطوعي لتقدم بشكل مجاني البيانات المكانية والمعلومات الجغرافية حول خريطة العالم بأسره ولجميع بقاع الأرض والتي قام المساهمون والناشطون بإدخالها مسبقاً، فرض اليوم OSM نفسه واحتل مكانة خاصة لدى المتخصصين والمهتمين وأصبح أكثر انتشاراً واستخداماً مقارنةً بالمنصات الأخرى، حيث أنه من المتوقع أن يسهم بشكل كبير في عملية التحول الرقمي لتحقيق التنمية المستدامة وتطوير المدن (توطيد مفهوم المدن الذكية وإنترنت الأشياء)

استخدامها في جهود الإغاثة

أثناء كارثة زلزال هاييتي سنة 2010 استخدم متطوعو OSM و Crisis Commons صور الخرائط المتاحة لوضع خرائط للطرق والمباني ومخيمات اللاجئين في مدينة بورتوبرنس في غضون يومين، فبنوا " أكمل خريطة رقمية لطرق هاييتي" حسب وصف صحيفة نيويورك تَايْمز

(/https://gadgetwise.blogs.nytimes.com/2010/01/27/digital-help-for-haiti)

واستخدمت هذه الخريطة منظمات إغاثة وعون عديدة، منها البنك الدولي ومجمع الأبحاث الأوروبي ومكتب تنسيق جهود الإغاثة ومعهد الأمم المتحدة للتدريب و البحوث وغيرها.

https://www.youtube.com/playlist?list=PLNMim060_nUJBibv97w-SfqGMjQCDc6xT

مفهوم العمران المُستدام

يُعرف العمران المُستدام بأنه نهج تنموي يهدف إلى خلق بيئة حضرية تلبي احتياجات الأجيال الحالية ولا تؤثر سلبًا على قدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها. يتضمن العمران المُستدام مفهوم استدامة البناء والتصميم المعماري، وكذلك استخدام مواد صديقة للبيئة وزيادة الكفاءة الطاقوية في المباني. كما يشمل تحسين جودة الماء والهواء وتشجيع استخدام وسائل النقل الخضراء في المدينة. يهدف العمران المُستدام إلى خفض التأثيرات السلبية لعمليات الإعادة إلى أقصى حد ممكن، مع تحقيق التوازن بين التطور الحضري والحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال المستقبلية.

أهمية العمران المُستدام في عمليات إعادة الإعمار

تُعدّ العمليات الجديدة لإعادة الإعمار لاستدامة البنية التحتية والتخطيط الحضري ضرورة حالية في ظل التغيرات المناخية والضرورة الملحة للحفاظ على الموارد الطبيعية.

يساهم العمران المُستدام في إعادة الإعمار في تقليل انبعاثات الكربون وحفظ المياه والأراضي، كما يحسن جودة الهواء وصحة السكان. بالإضافة إلى ذلك، يؤدي العمران المستدام إلى تشجيع التنمية الاقتصادية وخلق فرص عمل جديدة في قطاعات مختلفة مثل الطاقة المتجددة[47] والتكنولوجيا البيئية.

بعض طرق تحقيق الاستدامة والحلول الخضراء مذكورة أدناه.

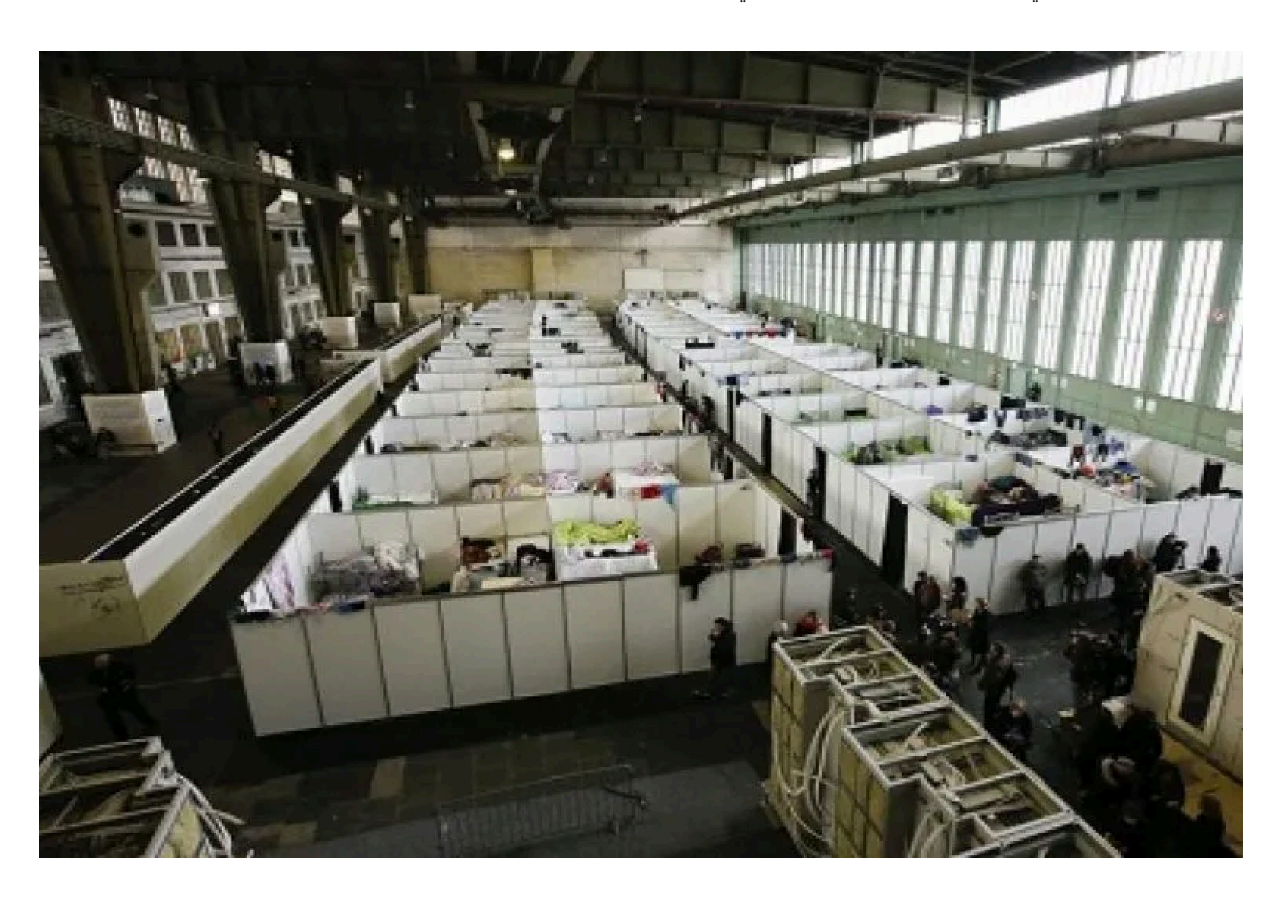
1. إعادة الاستخدام التكيفي للمبنى المهجور

يمكن إعادة استخدام المباني التي خدمت غرضها في الماضي وتم التخلي عنها الآن لإعادة تأهيل المجتمعات النازحة. (تاهيل : عمليات و اجرائات تهدف للبناء بشكل افضل بعية الاستغلال الامثل للموارد و الطاقات و الامكانيات)

ومن الأمثلة الجيدة على هذا المفهوم -

[47] الطّاقة المتجددة هي الطّاقة المُستَمّدة من الموارد الطبيعية التي لا تنفذ وتتجدد باستمرار مثل الرياح والمياه والشمس المتوفرة في معظم دول العالم، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية أرضية وابتكارات أخرى، وهي تختلف أساسا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم وغاز الطبيعي، فلا تنشأ عن الطّاقة المتجددة عادةً مخلّفات الوقود الأحفوري الضارّة للبيئة مثل تلك المؤدية لزيادة الاحتباس الحراري كثنائي أكسيد الكربون (CO2)؛ باستثناء استخدام الوقود الحيوي لتوليد الطاقة من مواد نباتية، حيث أنه بالرغم من أن مخلفاتها تزيد الاحتباس الحراري إلا أنها يمكن أن تكون مستدامة، فيعتبرها الاتحاد الأوروبي والأمم المتحدة كطاقة متجددة. كما أن الطاقة المتجددة لا تشمل استخدام الوقود النووي متجنبة المخلفات الذرية الضّارة النّاتجة عن المفاعلات النوويّة. حالياً أكثر إنتاج للطّاقة المتجددة يُنتج في محطات القوى الكهرمائية بواسطة السّدود العظيمة أينما وجدت الأماكن المناسبة لبنائها على الأنهار ومساقط المياه، وتستخدم تقنيات توليد الطاقة التي تعتمد على الرياح والطّاقة الشمسيّة على نطاق واسع في البلدان المتقدّمة وبعض البلدان النّامية؛ فمؤخرا أصبحت وسائل إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطّاقة المتجددة أمرا مألوفاً، وهناك بلدان عديدة وضعت خططاً لزيادة نسبة إنتاجها للطّاقة المتجددة بحيث تغطي احتياجاتها من الطّاقة بنسبة 20% من استهلاكها عام 2020. إتّفق معظم رؤساء الدّول على مواجهة الاحترار العالمي عبر الحد من انبعاث الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي في الأعوام القادمة تبعا لبروتوكول كيوتو وذلك لتجنب التّهديدات الرئيسيّة لتغيّر المناخ بسبب التلوث واستنفاد الوقود الأحفوري، بالإضافة للمخاطر الاجتماعية والسّياسية للوقود الأحفوري والطّاقة النووية.
الطاقة البديلة الناتجة من المصادر الطبيعية، التي لها طابع متجدد مثل الشمس والرياح.
حسب وكالة الطاقة الدولية بأنها الطاقة المشتقة من الظواهر الطبيعية المتكررة أو المستمرة، الناتجة بدورها عن منظومة الكون وبشكل أساسي من الشمس، كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحية، وكذلك من الأرض كالطاقة الجيوحرارية والطاقة الكهرومائية، إضافة إلى طاقة المحيطات أو ما يسمى المد والجزر الناتجة عن حركة القمر.
وحسب تعريف أوبك بي الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، بمعنى أنيا الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد باستمرار ولا يمكن أن تنفذ.

أ. أكبر ملجأ للاجئين في ألمانيا داخل مطار تمبلهوف في برلين.





أزمة اللاجئين- مخيم اللاجئين في مطار تمبلهوف

واستنادا إلى الإحصاءات الرسمية، وصل في عام 2015 أكثر من مليون لاجئ إلى ألمانيا على أمل حياة أفضل. نظرًا لقلة أماكن الإقامة في مدن مثل برلين، توفر البلدية ملاجئ مؤقتة للاجئين بمنظور مختلف تمامًا عن إعادة استخدام مطار تمبلهوف في برلين الذي تم إغلاقه.

ب. سكن القرية الأولمبية المهجورة من قبل اللاجئين في تورينو



تم تصميم القرية الأولمبية، التي تسمى الآن Ex-Moi، في البداية كجزء من مشروع للتحول الحضري في تورينو مع نقل الاستدامة

النوايا. وفي وقت لاحق، تم إعادة استخدامه كمأوى للاجئين. كان عدد اللاجئين أكثر من 1000 شخص من ما يقرب من 30 مجموعة عرقية مختلفة، مع عدد كبير من النساء والأطفال ويسكنون في المباني الأربعة في المكان.

معايير واستراتيجيات المباني الخضراء:

- الموقع
  - اختيار موقع تتوافر فيه الخدمات
  - تطوير الموقع من خلال زيادة المسطحات الخضراء
  - تحقيق الاستفادة القصوى من البيئة المحيطة
  - اعادة استخدام المبنى
  - توفر النقل الجماعي
  - التقليل من الجزر الحرارية(اسطح مزروعة - استخدام ألوان فاتحة)
  - عدم إنشاء المبنى في المحميات الطبيعية
  - تقليل التلوث الضوئي
- كفاءة الطاقة
  - الطاقة المتجددة(الشمس - الرياح)
  - استخدام نمذجة الطاقة
  - استخدام اجهزة كهربائية ذات كفاءة عالية
  - استخدام انارة تعمل على ترشيد الطاقة
  - مبدأ التصميم السلبي
- كفاءة استخدام وترشيد المياه
  - تقليل استخدام المياه الداخلي و الخارجي
  - استخدام المياه الرمادية
  - تخزين مياه المطر عبر تجميعها لتوفير مياه صحية للاستخدام المنزلي والزراعي
  - قياس استهلاك المياه على مستوى المبنى
- ادارة المخلفات و الموارد
  - إعادة استخدام مواد الموقع السابق
  - التقليل من مخلفات البناء
  - استخدام مواد محلية
  - إعادة تدوير المواد
  - فرز النفايات
  - منع استخدام مواد ملوثة و غير قابلة للتدوير
- جودة البيئة الداخلية
  - استخدام التهوية والإضاءة الطبيعية

الاعتبارات البيئية والمناخية الواجب مراعاتها في تصميم المباني والبنية التحتية في قطاع غزة:

- درجة الحرارة الصيفية: تتراوح بين 35-40 درجة مئوية.

- نسبة الرطوبة النسبية: تتراوح بين 50-75% صيفًا.

- كمية الأمطار السنوية: حوالي 300-400 مم.

- سرعة الرياح: تصل لأكثر من 40 كم/ساعة في الزوابع الترابية.

- معدل ارتفاع سطح البحر: 1-2 ملم سنويًا.

- توقع حدوث زلزال بقوة 6-7 درجات على مقياس ريختر كل 50-100 سنة.

- كثافة السكان: أكثر من 5000 نسمة/كم2.

- متوسط درجة حرارة المياه الجوفية: 22-25 درجة مئوية.

إعادة الإعمار و تحديات الصحه والسلامه والبيئه HSE

يهدد التلوث البيئي صحة الإنسان بشدة بسبب آثاره الخطرة على النظم الإيكولوجية المتعددة. ازدادت مشكلة التلوث العالمية، المرتبطة بالوفيات والاعتلال، بشكل كبير على مدى العقود القليلة الماضية. ظهرت المخاوف المتعلقة بالتلوث بشكل كبير في البلدان ذات مستويات الدخل المنخفض والمتوسط (ماسيندي وموبدي، 2018 ؛ بريفا وآخرون، 2020 ؛ مانوج وكاوسار ، 2020). أدى النمو في التنمية الصناعية والتحضر وحركة المرور بشكل ملحوظ ومطرد إلى زيادة التلوث في آسيا وأفريقيا (أدامو وآخرون، 2015 ؛ فرنانديز وناياك، 2016 ؛ ميلر وآخرون، 2004).

تسبب استخدام الأسلحة النارية في الحرب والأنشطة العسكرية والأغراض الترفيهية مثل الرياضة والصيد في آثار سلبية كبيرة على البيئة. الأعمال العسكرية مثل إطلاق النار الحي، والنشاط التدريبي، والتخلص من النفايات، وصيانة البنية التحتية العسكرية

تسبب في أضرار هائلة للتربة والماء والهواء (إدواردز، 2002 ؛ تروفو وآخرون، 2017 ؛ ستادلر وآخرون، 2022). بالإضافة إلى الأفراد العسكريين، فإن الأفراد الآخرين المعرضين للتعرض للمعادن ؛ هم المتدربون، والأشخاص الذين يزورون ميادين الرماية بشكل متكرر، والمدنيون، والمقيمون في مناطق القتال العنيفة أو ساحات التدريب العسكري أو بالقرب منها (جريتو وآخرون، 2021). ولّد النشاط العسكري بشكل كبير عناصر مثل الزنك (الزنك) والنحاس (النحاس) والكروم (الكروم) والرصاص (الرصاص) والمنغنيز (المنغنيز) والزئبق (الزئبق) والكادميوم (الكادميوم) والنيكل (النيكل) والأنتيمون (سب) الفاناديوم (الخامس) والكوبالت (كو) (رادونيك وآخرون، 2009 ؛ نوايدوزي وآخرون، 2013 ؛ جيبكا وآخرون، 2016 ؛ ماسيول وآخرون، 2016). وجد بشكل خاص أن المناطق القريبة من ساحات القتال وميادين إطلاق الأسلحة الصغيرة ومناطق التدريب ومنطقة المدفعية تحتوي على ترسبات معدنية عالية من الرصاص) والزنك والنيكل والنحاس والسب (باي وتشاو، 2020).

تم ربط التعرض للمعادن الخطرة بأمراض مثل السرطان والأيض والآثار الصحية العصبية والجهازية واضطرابات الكلى

وقد ارتبطت النزاعات المسلحة والأنشطة العسكرية بالتلوث البيئي الناجم عن المعادن. مصادر الانبعاثات المعدنية المرتبطة بالعمليات العسكرية، وتلوث البيئة بالمعادن، ومسارات التعرض للمعادن، والمخاطر الصحية الناتجة عن ذلك. يقوم النشاط العسكري بتصريف المعادن في شكل بقايا طلقات نارية (GSR) مثل الرصاص (Pb) والنحاس (Cu) والكادميوم (Cd) والأنتيمون (Sb) والكروم (Cr) والنيكل (Ni) والزنك (Zn) في البيئة. يمكن أن تولد GSR مستويات المعادن الجسيمية في نطاقات الرماية الداخلية من 0.3 — 8.10 ميكرومتر في الحجم. أدى النشاط العسكري إلى تعرض الإنسان للمعادن الثقيلة عن طريق استنشاق أو ابتلاع الجزيئات المعدنية والإصابات بشظايا معدنية مدمجة. تشير البيانات الحالية إلى الآثار العصبية والقلبية الوعائية والإنجابية السلبية لدى الأفراد العسكريين المعرضين. يعاني الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المناطق المصابة أيضًا من اضطرابات في الجهاز التنفسي والعين والنمو العصبي. وهذا بدوره لا يؤثر على البشر فحسب، بل يضر أيضًا بالنباتات والحيوانات والمياه الجوفية (1495 ميكروغرام/لتر) والمياه (349 ميكروغرام/لتر) وتلوث التربة (1067 ملغم/كغم)، على التوالي. أظهرت الدراسات المختبرية الآثار السامة لمعادن وسبائك معدنية محددة، على الرغم من أن نطاق الآثار المبلغ عنها في المختبر أوسع مما هو عليه في الدراسات الوبائية. هناك حاجة إلى مزيد من البحوث الوبائية والبيولوجية والمخبرية لفهم التعرض للمعادن العسكرية وآثارها السامة بشكل أفضل.

يختلف وجود المعدن في البيئة من حيث الذوبان والشحنة السطحية (رودريغيز مارتن وآخرون، 2015). بشكل عام، يمكن تصنيف GSR بناءً على المركبات العضوية وغير العضوية (Vachon and Martinez، 2019). ينشأ GSR العضوي من مسحوق الوقود الدافع ومواد التشحيم أثناء إطلاق النار، بينما ينشأ GSR غير العضوي من التمهيدي والسبائك في الذخيرة، أي الرصاص والخرطوشة والسلاح الناري (Dalby et al.، 2010). تتكون بقايا الطلقات النارية بشكل أساسي من أنواع مختلفة من العناصر، مثل الرصاص والبازوت والبوتاسيوم والنحاس والزنك وغيرها من الجسيمات التي تنشأ من براميل البنادق وتؤثر بشكل كبير على الأفراد العسكريين
(بلاك وآخرون، 2021 ؛ جينكينز وآخرون، 2006). أظهرت الدراسات تأثير أحجام جسيمات هذا المعدن < 2.5 ميكرومتر على الأفراد العسكريين حيث تنتقل هذه الجسيمات الأصغر عبر الهواء وتدخل الرئتين من خلال فتحات أنف مشغلي الأسلحة النارية أو الأفراد القريبين (جيرارد وآخرون، 2011).

في التصوير الداخلي والخارجي، ومقارنة النطاق، كشف تلوث معادن التربة داخل مباني النطاق أن النطاقات الخارجية كانت أكثر تلوثًا بحجم جسيمات GSR. ومن المثير للاهتمام، في المسدسات، يكون تركيز GSR أعلى، مع زيادة في المسافة حتى 15–18 مترًا من مطلق النار (جيرارد وآخرون، 2011). كانت مستويات المعادن مرتبطة بمختلف أجزاء الجسيمات المحمولة جواً والتي تم العثور عليها في نطاقات الرماية الداخلية بالأحجام التالية 1.95 ميكرومتر، 0.01 ميكرومتر، و
1.22 ميكرومتر، 8.10 ميكرومتر (لوتين وآخرون، 2018). كما أوضح بيلي وآخرون (2009) أن انبعاث المعادن من GSR يختلف اختلافًا كبيرًا في المسدسات والبنادق والبنادق (الشكل 1).

أظهر تشارلز وآخرون. (2020) أهمية تقييم GSR وتوظيف التحليل الدقيق للأشعة السينية المشتتة للطاقة في التحديد الكمي للمعادن الثقيلة. تم استرداد جزيئات جي إس آر بحجم < 01 ميكرومتر من قماش الفرد، ودخلت نطاق الرماية الداخلي بعد 03 ساعات من إطلاق النار. تم اجراء دراسة على 55
الأفراد الأصحاء لتحديد تأثير الذخيرة الخالية من الرصاص والخالية من الرصاص والمعدلة. وجد أن تركيز الجسيمات والنحاس أعلى من حدود التعرض المهني. أظهر ما مجموعه 54 شخصًا أعراضًا عامة وأعراضًا تنفسية باستخدام ذخيرة خالية من الرصاص مقارنة بالذخيرة

الخالية من الرصاص المحتوية على الرصاص والمعدلة. المعادن المختلفة المكتشفة هي النحاس والزنك والرصاص والبزموت، بتركيز 6.4 ± 1.4 و 1.6 ± 0.2 و 0.7 ± 0.1 و 1.7 ± 0.1 على التوالي (فوي وآخرون، 2014). يمكن أن تؤثر هذه المعادن الثقيلة على البشر

تتضمن بعض الأنشطة الأولى لإعادة الإعمار بعد الكوارث إزالة الأنقاض وتنظيف المنطقة، مما يثير قلق مديري البناء بشأن سلامة عمالهم، بسبب المخاطر المحتملة غير المعروفة. يمكن لخطة إدارة السلامة لتحديات إعادة الإعمار بعد الكوارث أن تقلل من عدد المخاطر؛

كشفت النتائج عن أهم التحديات يرتبط بسلامة العمال، وتم تصنيفها إلى ستة مخاطر إنشائية:

1. الكهربائية: التعرض للصعق بالكهرباء أثناء استخدام الرافعات بالقرب من خطوط الكهرباء المفعمة بالكهرباء - التعرض للصعق بالكهرباء بسبب خطوط الكهرباء المدفونة - التعرض للصعق بالكهرباء أثناء العمل بالأدوات الكهربائية - التعرض للصعق بالكهرباء عن طريق الأسلاك الحية أو الدوائر النشطة الهيكلية المخاطر
يجب على فريق الإدارة الوسطى أن يسمح فقط للعمال المدربين والمجهزين بشكل مناسب بإصلاح الأسلاك الكهربائية من أجل منع تعرض العمال للصعق الكهربائي بواسطة خطوط الكهرباء
لمنع التسمم بأول أكسيد الكربون، يجب على المديرين المتوسطين ألا يسمحوا مطلقًا بتشغيل مولد أو غسالة الضغط أو أي محرك يعمل بالبنزين داخل هيكل مغلق، حتى لو كانت الأبواب أو النوافذ مفتوحة، ما لم يتم تركيب المعدات وتهويتها بشكل احترافي.
فحص الأسلاك الكهربائية للتأكد من أنها في حالة آمنة. استخدم قاطع الدائرة الأرضية (groundfault GFCI) circuit interrupter. - إنشاء منطقة خطر ووضع علامات واضحة عليها لا تقل عن 10 أقدام حول خطوط الكهرباء المتساقطة.
2. والإنشائية، :التعرض للإصابة نتيجة السقوط من السلم
- الإصابة بأضرار في العناصر الإنشائية للمباني
- التعرض للإصابة نتيجة السقوط من الحواف غير المحمية والأماكن المفتوحة
- التعرض للإصابة نتيجة السقوط من السقالات
- التعرض للصدمات من الأجسام المتساقطة

3. الكيميائية : - المرض بسبب استنشاق انبعاثات الغازات السامة - المرض بسبب استنشاق الأبخرة أثناء اللحام والطحن والقطع - المرض بسبب استنشاق جزيئات الأسمنت - فقدان الوعي بسبب نقص الأكسجين في منطقة مغلقة - التعرض لمواد ملوثة بالأسبستوس[48] مخاطر ثاني أكسيد الكربون* - الإصابة بالمرض عن طريق استنشاق ثاني أكسيد الكربون بسبب تشغيل المحرك في مكان مغلق مخاطر الحريق - الإصابة بنيران في الحطام وأكياس الرمل - الإصابة بمواد قابلة للاشتعال مثل البنزين والمواد الكيميائية المتفجرة
يحتاج عمال التنظيف إلى ارتداء ملابس خارجية خاصة مقاومة للمواد الكيميائية، ونظارات واقية، وقفازات بلاستيكية أو مطاطية، وأحذية طويلة، وملابس واقية أخرى . بالإضافة إلى ذلك، يجب عليهم ارتداء قفازات سميكة مقاومة للقطع مصنوعة من مادة مقاومة للماء (النتريل أو مادة مماثلة قابلة للغسل) عند العمل في مياه الفيضانات الملوثة، أو التعامل مع الحطام الملوث، أو التعامل مع بقايا الإنسان أو الحيوان . عادة ما يكون العمال المشاركون في إعادة الإعمار بعد الكوارث معرضين بشكل كبير لمخاطر غير معروفة يمكن أن تسبب إعاقات قصيرة وطويلة الأجل أو تكون مميتة. يمكن أن تؤدي المشكلات الصحية التي تؤثر على العمال إلى نقص خطير في القوى العاملة المناسبة أثناء إجراءات التعافي بعد الكوارث.
على سبيل المثال، بعد 11 سبتمبر 2001، لم يكن العمال مستعدين لدخول موقع الكارثة، لذلك كان خطر التعرض للمواد الخطرة مرتفعًا. نظرًا لأنه لم يتم تزويدهم بمعلومات السلامة أو التدريب الكافي قبل نشرهم في موقع الكارثة، فقد تعرض العديد من العمال والمتطوعين لمشاكل جسدية وعقلية . وعليه، تبين أنه بسبب الاحتراق، استنشق العمال في المنطقة العديد من الأبخرة السامة، وأصيبوا بالركام بعد انهيار المباني. أبلغ العمال الذين استجابوا لمأساة مركز التجارة العالمي (11 سبتمبر 2011) عن مجموعة واسعة من الإصابات والأمراض، بدءًا من الالتواءات والجروح الطفيفة وحتى

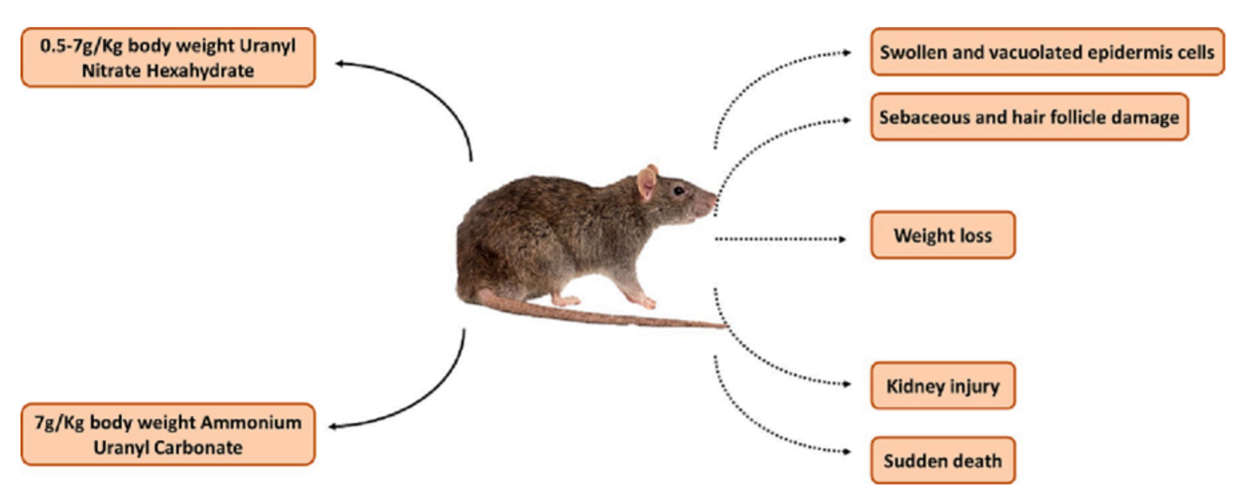
---

[48] في غزة، اكتشف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الأسبستوس في عدد من المواقع التي عثر فيها على حطام المباني مع وجود الأسبستوس الأزرق (الكروسيدوليت) والأبيض (الكريسوتيل) في العينات.8 جميع أشكال الأسبستوس تعتبر مسرطنة،9 مع الأسبستوس الأزرق يعتبر مادة مسرطنة أكثر فعالية من الأسبستوس الأبيض. وفي لبنان، تم العثور على الأسبستوس الأبيض والأسمنت الأسبستي في عدد من المواقع، وغالباً ما يكون مصدرهما مواد التسقيف. وبعد كلا التقييمين، أوصى برنامج الأمم المتحدة للبيئة بإزالة الأسبستوس وفقاً لإجراءات السلامة العامة من أجل إزالة خطر التعرض.

أمراض الجهاز التنفسي الحادة. وبالتالي، فإن التكاليف المتراكمة للرعاية الصحية بسبب المخاطر المهنية الناجمة عن العمل في مناطق الكوارث تستمر في التزايد، حيث تظهر بعض الأعراض والأمراض بعد سنوات من وقوع الحدث.

المخلفات السامة التي تحملها الحرب لقطاع غزة تشمل:

- مواد مشعة مثل اليورانيوم [49] والراديوم..



سمية اليورانيوم المستنفد على صحة الإنسان محاكاة في فئران ويستار. [50]

- المتفجرات الكيميائية المتبقية التي تشكل خطراً على السلامة العامة.
- المركبات العضوية السامة مثل البنزين والتولوين والزيلين.
- الفسفور الأبيض.
- الهالوجينات.

[49] اليورانيوم المنضب، أحد النظائر الطبيعية لليورانيوم هو ^{235}يو وقد استخدم على نطاق واسع في العديد من الأغراض العسكرية. تتيح حدة اليورانيوم المنضب التلقائية في الذخائر اختراق الدروع، مما يتسبب في التلوث والمخاطر الصحية عن طريق استنشاق جزيئاتها الصغيرة. في العقود الماضية، تم إجراء العديد من الأبحاث لتحديد وجود اليورانيوم المنضب في البيئة (سانسون وآخرون، 2001 ؛ بليز وآخرون، 2003 ؛ هون وآخرون، 2015 ؛ ماكديرميد وآخرون، 2018، تشانغ وآخرون، 2022 ؛ أداني وآخرون، 2022). أشارت الدراسات إلى أنه في النطاقات العسكرية، من المحتمل أن تدخل كميات كبيرة من اليورانيوم المنضب والمعادن الثقيلة الأخرى إلى إمدادات المياه والسلسلة الغذائية. لذلك، يجب مراقبة المياه الجوفية وتقييمها من أجل الإدارة السليمة للمعادن الثقيلة. اليورانيوم المنضب هو مصدر قلق آخر، ويركز في المقام الأول على مخاطر صحة الإنسان وآثارها على النباتات والحيوانات (بليز وآخرون، 2003). اليورانيوم المنضب هو معدن كثيف ينتج كمنتج ثانوي لتخصيب اليورانيوم الطبيعي للأسلحة النووية (هون وآخرون، 2015). إنه معدن ثقيل ومشع وأكثر كثافة من الرصاص بمعدل 1.7 مرة ويستخدم على نطاق واسع في المجال العسكري، خاصة في تصنيع المقذوفات ومخاريط أنف الصواريخ والرصاص/الاختراقات والدروع الواقية للدبابات (بليز وآخرون، 2003)

استمر الاستخدام العسكري لصواريخ اليورانيوم المنضب في مدينة النجف والعمارة وتكريت وكربلاء والفلوجة وبعقوبة والبصرة وبغداد في تلويث البيئة ويتعرض السكان المحليون للذخائر السامة والمشعة (فتحي وآخرون، 2013). رصدت الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، أكثر من 300 موقع للعمليات العسكرية في البصرة بالعراق تبين أنها ملوثة بالغاز واليورانيوم المنضب. دراسة أخرى ،

[50] Environment and health hazards due to military metal pollution: A review Saurabh Shukla a,1,* , Grace Mbingwa ,1 , Sakshum Khanna , Jyoti Dalal , Deeksha Sankhyan , Anindita Malik , Neha Badhwar

- المعادن الثقيلة مثل الرصاص[51] والكادميوم. تشير المصطلحات "المعادن الثقيلة" إلى جميع المعادن التي تزيد كثافتها عن 5 جم/سم^3، بينما تُعرف المعادن التي تكون كثافتها أقل من ذلك بأنها "معادن خفيفة". بالإضافة إلى ذلك، هناك بعض المعادن النادرة أو النزرة المعروفة باسم "المعادن أثرية" أو "العناصر أثرية"، والتي توجد في قشرة الأرض بتركيزات منخفضة لا تتجاوز 0.1%. يُقدر عدد المعادن الثقيلة المعروفة في الطبيعة بحوالي 37 عنصرًا، وتؤدي بعض هذه المعادن دورًا هامًا في حياة الكائنات الحية وأنشطتها البيولوجية المتنوعة. ومع ذلك، تكون هذه المعادن سامة وخطرة في تراكيز معينة، حيث يمكن أن تكون ضرورية للحياة في تراكيز منخفضة لا تتجاوز 0.05 جزء في المليون. ومن أخطر جوانب المعادن الثقيلة في البيئة هو عدم قابليتها للتفكك بواسطة البكتيريا والعمليات الطبيعية الأخرى. وربما يعود أخطر جانب فيها إلى قابليتها للتراكم الحيوي في أنسجة وأعضاء الكائنات الحية، سواء كانت ذلك في الحيوانات أو النباتات.

4. أول أكسيد الكربون (CO) : العديد من العمال يصابون بالمرض نتيجة استنشاق ثاني أكسيد الكربون أثناء إعادة الإعمار بعد الكارثة، يجب على فريق الإدارة العليا توجيه فريق الإدارة الوسطى لتوفير كاشف ثاني أكسيد الكربون يجب على فريق الإدارة العليا توعية الإدارة الوسطى بأنه لا ينبغي أبدًا استخدام المولدات أو غيرها من أجهزة البنزين أو البروبان أو الغاز الطبيعي أو حرق الفحم في مكان مغلق، كما هو الحال عادةً توليد الغازات السامة

5. والحرائق،التعرض للصدمات من الحطام المتطاير - فحص بطاريات الكاشف مرتين سنوياً على الأقل، في نفس الوقت الذي يتم فيه فحص بطاريات كاشف الدخان.

أثر مرونة التخطيط العمراني على الوقاية من الكوارث : تصميم المباني حين يتبع الاكواد المختلفة المنظمة لوسائل الهروب و الحماية و كذلك احتواء المدينة على ساحات تجمع ونقاط إخلاء كافية و ملاجئ محصنة

و من الملاحظ ان مساحة كبيرة من المدن و خاصة العربية قد تم بنائها و تخطيطها بشكل لا يراعي البيئة و الاستدامة مثل العشوائيات لذلك يجب البناء و التخطيط بشكل بيئي و يحقق الاستدامة بعد الكارثة

6. ومعدات الحماية. - التعرض للاصطدام بالمركبات المزدهرة - التعرض للحطام المتطاير - التعرض للضرب بمسدسات المسامير

[51] الرصاص يُعتبر واحدًا من العناصر الطبيعية الموجودة في قشرة الأرض، حيث يبلغ متوسط تركيزه في التربة حوالي 16 كجم/متر مربع. يتواجد الرصاص في الطبيعة على شكل خامات معدنية مثل كبريتيد الرصاص (PbS) وكبريتات الرصاص. يُعتبر الرصاص من أهم المعادن الثقيلة لعدة أسباب، منها استخداماته الواسعة وسميته الشديدة. يعد الرصاص من أقدم المعادن التي اكتشفها الإنسان و استخراجها من باطن الأرض. في العصور الوسطى، استُخدم الرصاص في صناعة أواني الطهي وتقديم الطعام والشراب، مما أدى إلى ارتفاع حالات التسمم في مناطق مختلفة. يستخدم الرصاص في العديد من الصناعات مثل الأصباغ والبطاريات وحروف المطابع والإطلاقات النارية وأسلاك لحام المعادن وتغليف أنواع من الأسلاك الكهربائية. ومع ذلك، يُعتبر الوسط الرئيسي لتلوث البيئة بالرصاص هو وسائط النقل عبر احتراق الوقود، حيث يُضاف مركب رباعي أثيل الرصاص إلى البنزين لزيادة كفاءة الوقود وتحسين إشتعاله. تصل الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الغذاء والماء والهواء، وتكون نسبة الامتصاص من خلال الجهاز التنفسي أعلى من الامتصاص عبر الجهاز الهضمي. يُمتص الرصاص في الدم ويبقى فيه لمدة تصل إلى أربعة أسابيع، ويتوزع بعدها بين الكبد والكليتين ويُطرح من الجسم عن طريق البول أو يترسب في العظام. تعرض النساء الحوامل للتلوث بالرصاص يمكن أن يؤدي إلى تشوهات خلقية في الأجنة، عُرف الرصاص بأنه أكثر الملوثات البيئية ضررًا ؛ مثله مثل، Sb هو معدن سام آخر بسبب تأثيره وتوزيعه وحركته وتحوله الكيميائي (لويس وآخرون، 2010). شهدت بلجيكا وفرنسا تلوثًا بالمعادن في عينات التربة بسبب تدمير سلاح الحرب العالمية الأولى الذي أثر بشكل غير مباشر على الإنتاج الزراعي والإنسان (غوريكي وآخرون، 2017). كانت هجرة التلوث المعدني في المستوطنة العسكرية المهجورة أعلى بكثير في الطبقات العميقة من التربة. تم العثور على الزنك والنحاس والرصاص على عمق متر واحد ؛ على العكس من ذلك، كان التركيز متفاوتًا وأعلى على التربة السطحية في المستوطنات العسكرية للعمليات النشطة. تبين أن عينات التربة السطحية ملوثة بـ Sb وCu وPb وNi في سويسرا مما يشير إلى تلوث محتمل. كان الانخفاض في التركيز متناسبًا بشكل مباشر مع العمق مع القيم التالية: للرصاص (عند 60–70 سم)، Sb و Cu (عند 40 سم)، و Ni (عند التربة التحتية) (Broomandi et al.، 2020). وبالمثل، وجد أن المنطقة المتأثرة بحرب المنطقة والمتفجرات والجسيمات الصلبة للوقود الدفعي تذوب ببطء في التربة. تسبب خاصية الذوبان المائي المنخفضة تلوثًا بيئيًا مستمرًا. على سبيل المثال، تم الإبلاغ عن وجود متفجرات عالية الذوبان (HMX) على السطح لبعض الوقت ثم إلى المياه الجوفية (Pichtel، 2012 ؛ Broomandi et al.، 2020).

- ارتداء القبعات الصلبة و الاقنعة والنظارات الواقية وقفازات العمل الثقيلة - قم بارتداء سدادات الأذن أو سماعات الرأس الواقية لتقليل المخاطر الناجمة عن ضوضاء المعدات

أظهرت النتائج أنه يجب على كبار المديرين استشارة شركات المرافق حول تركيب مولدات الطاقة لمنع مخاطر ثاني أكسيد الكربون والمواد الكيميائية، ويكون المديرون المتوسطون مسؤولين عن إنشاء مناطق الخطر ووضع علامات واضحة عليها في محيط أمان مناسب حول خطوط الكهرباء المنهارة لمنع الصعق بالكهرباء.

- **تحديات بيئية في عملية إعادة الإعمار:**
  - **انتشار الجثث**: بعد النزاعات أو الكوارث، يمكن أن يكون هناك تحديات في التعامل مع جثث الضحايا. يجب تطوير خطط للتخلص منها بطرق آمنة ومحترمة.
  - **المواد المتفجرة**: قد يكون هناك مخلفات متفجرة مختلفة في المناطق المتضررة. يجب تنظيفها والتعامل معها بحذر لحماية العاملين والسكان المحليين. تستند إزالة الأنقاض والتخلص من الذخائر المتفجرة إلى طرق عمل مختلفة. تعد إزالة الأنقاض والهدم وإدارة نفايات المباني جزءًا من قطاع البناء، في حين أن التخلص من الذخائر المتفجرة له جذور في القطاع العسكري ويتم تشكيله وفقًا لشروط قطاع الطوارئ أو التنمية. يجب دمج روتيني وثقافتي العمل على جميع المستويات. يجب التركيز على بناء الفريق والتفاهم المتبادل بين الطرفين من أجل تجنب تضارب المصالح فيما يتعلق بالسرعة والسلامة.

    أظهر تاريخ وتوقيت مشروع إزالة الأنقاض أن هذا النوع من المشاريع يتطلب تخطيطًا تفصيليًا ودقيقًا جنبًا إلى جنب مع إدارة المشروع والتحكم فيه بمهنية عالية.

    التوصيات : تتطلب إزالة المباني المدمرة الملوثة بالذخائر غير المنفجرة إدارة متكاملة لأعمال إزالة الأنقاض وأعمال التخلص من الذخائر المتفجرة. الفهم المتبادل للعمل والمخاطر المرتبطة به،

المواد المتفجرة Explosives : تم حديثاً تصنيف هذه المواد كملوثات هامة لما لها تأثيرات كامنة في البيئة ، وتشمل هذه المواد كلُ من (، TNT) 2 nitroaromaPcs،4،6-trinitrotoluene ،) NC (nitrocellulose TNB) 1،3،5-trinitrobenzene(
وتعد المواد المتفجرة بمعظمها قابلة للذوبان بسهولة ولكن عندما تمتزج مع مركبات أخرى مثل الشمع فإن جاهزيتها الحيوية تصبح محدودة تماماً وينتج غالباً التلوث بالمواد المتفجرة من إنشاء السكك الحديدية أو العمليات الحربية.

- **المواد السامة**: قد يكون هناك تلوث بالمواد السامة نتيجة الدمار والتخريب. يجب تقديم إجراءات للتعامل مع هذه المواد بشكل آمن.
- **التخطيط الحضري المستدام:**
- يجب أن يتم تصميم المدن المعاد بناؤها بشكل مستدام، مع الأخذ في الاعتبار الاحتياجات البيئية والاجتماعية.
- يمكن أن يكون هناك تحديات في توفير البنية التحتية المستدامة والمياه النظيفة والطاقة المستدامة.
- **التوعية والمشاركة المجتمعية:**
- يجب تشجيع المجتمعات المحلية على المشاركة في عمليات إعادة الإعمار والحفاظ على البيئة.
- يمكن أن يكون هناك تحديات في توعية الناس بأهمية الحفاظ على البيئة وتشجيعهم على التحرك.

ملوثات التربة SOIL Pollutants

أهمية التربة:

تتكون التربة من أربعة عناصر رئيسية وهي الماء والهواء والمواد المعدنية والمواد العضوية، والتي تكون مرتبة بنظام فيزيائي وكيميائي معقد يجعل من التربة قاعدة أساسية صلبة لتثبيت النباتات، فضلاً عن تزويدها بما تحتاجه من الماء والعناصر الغذائية الضرورية. حيث تحصل النباتات على العناصر الأساسية لنموها من التربة عن طريق الجذور التي تعمل على امتصاص العناصر الغذائية من جزيئات التربة. كما تعتبر التربة موطناً للعديد من الأحياء المجهرية المختلفة مثل البكتيريا والفطريات والطحالب، بالإضافة إلى بعض الحيوانات كالديدان مثل دودة الأرض والحشرات وغيرها. للحياة، إذا ما أخذنا بنظر الاعتبار إحتضانها جذور النباتات وبالتالي توفير بداية السلسلة الغذائية التي تتمثل بالمنتجات. وبالتالي، فإن الحفاظ على التربة سليمة ونظيفة وخالية من التلوث هو أساس حيوي للكائنات الحية التي تعيش عليها.

تلوث التربة: التربة، التي تُعتبر مصدرًا للخير والثمار، تُعدُّ من بين أكثر العناصر التي يسيء إليها الإنسان استخدامها في هذه البيئة. فهي ذات أهمية بالغة، كونها مصدر الغذاء الأساسي له ولعائلته. وينتج عن عدم الوعي والإدراك لهذه الحقيقة إهمالها.

طرق معالجة وإستصلاح الترب الملوثة تتنوع وفقاً لنوع وكمية الملوثات الموجودة، ومن بين التقنيات المستخدمة يمكن ذكر الآتي:

1. المعالجة الطبيعية: تشمل عمليات غسيل التربة وتبخير المواد الكيميائية المتطايرة بواسطة العوامل الطبيعية.
2. المعالجة الحرارية: تتم عن طريق الحرق باستخدام الأفران الحرارية الدوارة (Kiln Rotary)، مما يساعد على تقليل الملوثات وتدميرها.
3. المعالجة الكيميائية: تشمل تعديل درجة التفاعل والتخفيف/الأكسدة والتميؤ. يتم ذلك عبر تثبيت الملوثات بواسطة معالجة كيميائية، مما يؤدي إلى تكوين مركبات غير قابلة للذوبان وبالتالي تقليل تأثيرها السلبي.
4. المعالجة الحيوية: يتم استخدام البكتيريا والفطريات التي تمتلك القدرة على تحطيم الملوثات وتحويلها إلى مركبات بسيطة وغير ضارة بالبيئة. يمكن استخدام طرق مثل الأكوام الحيوية أو الزراعة الحيوية لهذا الغرض.
5. منع حدوث أي تلوث جديد: يتطلب من السلطات المحلية تنظيف الملوثات الموجودة واتخاذ التدابير اللازمة لمنع حدوث أي تلوث جديد، وذلك من خلال تطبيق السياسات البيئية وتنظيم الأنشطة الصناعية والتجارية بشكل يحفظ البيئة.

- **حماية العاملين والبيئة:**
  - **تدريب العاملين:** يجب توفير تدريب شامل للعاملين في مجال إعادة الإعمار حول كيفية التعامل مع التحديات البيئية.
  - **استخدام المعدات الواقية:** يجب أن يكون للعاملين معدات واقية تحميهم من المخاطر البيئية.

- **تطبيق القوانين البيئية**: يجب أن يتم تطبيق القوانين واللوائح البيئية للحفاظ على البيئة أثناء عمليات الإعادة.

- **المستقبل:**
  - يجب إنشاء هيئة مستقلة لإعادة الإعمار تعمل على تنسيق الجهود وحماية العاملين والبيئة.
  - يجب أن تكون هذه الهيئة مجهزة بالصلاحيات اللازمة لإدارة المهام المتعلقة بإعادة الإعمار.

لمعالجة التلوث الكيميائي في التربة نتيجة لبقايا المتفجرات الكيميائية ولإعادة إعمار المدينة المدمرة، يمكن استخدام مجموعة متنوعة من التقنيات للمعالجة الفيزيائية والكيميائية والحيوية. إليك بعض التقنيات الممكن استخدامها:

1. التقنيات الفيزيائية:
   - الترشيح: استخدام الفلاتر والأنظمة المتخصصة لاستخلاص المواد الكيميائية الضارة من التربة.
   - البخار: استخدام البخار لإزالة المواد العضوية والمتفجرة من التربة.
   - التبخر: استخدام عمليات التبخر لتقليل تركيز المواد الكيميائية في التربة عن طريق تبخيرها.
2. التقنيات الكيميائية:
   - التحليل الكيميائي: استخدام المواد الكيميائية المناسبة لتحطيم وتحليل المركبات الضارة في التربة.
   - التكثيف الكيميائي: استخدام مواد كيميائية للتفاعل مع المواد الضارة وتحويلها إلى مركبات غير ضارة.
   - الحمضية والقلوية: ضبط درجة الحموضة أو القلوية في التربة لتقليل تأثير المواد الكيميائية الضارة.
   - طريقة الامتصاص على الكربون الحبيبي النشط (GAC): وتعتمد على قابلية معظم المركبات العضوية للامتصاص على سطح الكربون الحبيبي. يزداد هذا الميول مع ازدياد نقطة غليان المركبات. تستخدم هذه الطريقة بشكل أساسي لمعالجة الغازات السامة والمذيبات والروائح ذات المنشأ العضوي.

تعتبر الكربون الحبيبي النشط الأفضل لمعالجة التربة الملوثة بالمركبات التالية: المركبات العضوية، والمركبات الهالوجينية القابلة للتطاير (VOCs)، والهيدروكربونات ذات الأوزان الجزيئية العالية، وبعض المبيدات والمواد المتفجرة. يتم استخدام الكربون الحبيبي بسبب صغر حجم حبيباته ومساحة سطحه الكبيرة، حيث يشغل كل غرام منه مساحة تزيد عن 500 متر مربع، مما يمنحه كفاءة عالية جداً في عملية الإمتصاص.

يمكن تنفيذ هذه الطريقة خارج الموقع في أحواض أو أسرة خاصة مخصصة لهذا الغرض. ويمكن أن تتم هذه الطريقة في الطور السائل (مثل معالجة المياه الجوفية) أو في الطور الغازي (مثل إزالة التلوث من التربة الملوثة). ستخّ معالجة الغازات التي يحتويها بخار التربة الملوثة على تمرير البخار من خلال الكربون الحبيبي النشط، حيث يتم امتصاص المركبات العضوية والمواد الضارة على سطحه. هذا يساعد على تنقية البخار من المواد السامة و العوادم الضارة.

تعتبر طريقة الإمتصاص على الكربون الحبيبي الفعال واحدة من الطرق الفعالة للتعامل مع التلوث الكيميائي في التربة الناتج عن بقايا المتفجرات الكيميائية. تتميز هذه الطريقة بفعاليتها في إزالة مجموعة واسعة من الملوثات العضوية والمركبات السامة من التربة والغازات السامة من بخار التربة، مما يسهم في تحسين جودة البيئة وتوفير بيئة صحية وآمنة للمجتمع المحلي.

3. التقنيات الحيوية:تقنية معالجة حيوية ، وهي تستخدم في تنقية التربة الملوثة بالمركبات العضوية وتهدف إلى خفض التركيز الكلي للملوثات من خلال تحلل المركبات العضوية جزئياً أو كلياً عن طريق الكائنات الحية الدقيقة، مثل البكتيريا والخمائر، التي تعيش في التربة. تستفيد هذه الكائنات الحية، المعروفة بالمحللات، من الملوثات كمصدر للعناصر الغذائية والطاقة. ولقد أثبتت التقنية نجاحاً في معالجة التربة الملوثة بمجموعة واسعة من الملوثات العضوية مثل الهيدروكربونات والمذيبات والمبيدات والمركبات الحافظة للأخشاب وغيرها.

رغم أن التحلل الحيوي يحدث طبيعياً في التربة وفي غيرها من البيئات، إلا أنه قد يتم بطرق غير كافية للتخلص من جميع هذه الملوثات، وقد يظل بعضها يشكل خطراً في تلوث المياه الجوفية. يتم أحياناً العمل على زيادة فعالية هذه العملية من خلال تنشيط عمل الأحياء الدقيقة المحلية من خلال توفير الظروف البيئية المثلى، مثل درجة الحرارة والرطوبة وتوازن ال pH في التربة الملوثة، أو عن طريق إضافة سلالات نوعية من الكائنات الحية الدقيقة المعروفة بقدرتها العالية على تحلل الملوثات.

يمكن للبكتيريا استخدام الجزيئات العضوية كمصدر للطاقة والعناصر الغذائية، ويمكن أن تستخدم مجموعة كبيرة من الملوثات كمستقبلات لإلكترونات نهائية. يؤدي التحلل الميكروبي إلى إنتاج مواد مختلفة، حيث يمكن أن يحول مركب ثلاثي كلور الاتيلين (TCE) إلى مركب أقل سمية خلال عملية التحلل الحيوي.
يمكن للتقنية المعروفة باسم "تحليل المركبات العضوية والتضخم الحيوي" أن تُستخدم لتحسين فعالية عملية التحلل الحيوي في المواقع الملوثة. يتضمن ذلك إدخال سلالات نوعية من الكائنات الحية الدقيقة التي تتمتع بقدرة عالية على تحلل الملوثات، مما يساعد في تسريع عملية التحلل وتقليل التركيزات الملوثة في البيئة.

تعتبر التقنية مفيدة في التخلص من ملوثات البيئة، لكنها تتطلب مراقبة دقيقة وإدارة صحيحة لتفادي أي تأثيرات سلبية محتملة. من الجدير بالذكر أن هذه التقنية قد تكون مكلفة وتتطلب موارد كبيرة لتطبيقها بشكل فعال.

بشكل عام، تُعتبر التقنيات الحيوية لمعالجة التربة الملوثة بالمركبات العضوية خطوة مهمة نحو الحفاظ على البيئة وتحسين جودة التربة والمياه، مما يساهم في صحة الإنسان والنظام البيئي بشكل عام.
وبالإضافة إلى ذلك، يُعتبر طريقة المعالجة الحيوية سهلة وفعّالة، ولكن يعتمد الوقت اللازم لإتمامها على نوعية الملوث وحجم التلوث. تُنفذ هذه التقنية في مكان إجرائها، حيث يمكن تنفيذها في نفس الموقع الملوث أو في أماكن معالجة متخصصة خارج الموقع. تتميز الأخيرة بفعاليتها العالية وسرعة إنجازها.

التحلل الحيوي في الموقع يُستخدم بشكل أساسي لمعالجة التربة الملوثة بالمركبات العضوية التي تكون قابلة نوعًا ما للتطاير، مثل وقود الديزل والزيوت الثقيلة وغيرها من المركبات التي يمكن استقلابها من قبل الكائنات الحية الدقيقة. تُعرف هذه التقنية عادة بالمعالجة الحيوية الهوائية (aerobic bioremediation). وتتم من خلال إضافة مواد كيميائية للتربة من أجل تحفيز وتنشيط الكائنات الحية الدقيقة المفككة.

هناك طريقتان تُستخدم عادة بهدف خلق الظروف المناسبة لتنشيط تلك الكائنات، وهما:

- التهوية الحيوية (bioventing): وتتم من خلال ضخ الهواء عبر أنابيب خاصة إلى جسم التربة، من أجل تزويد الكائنات الحية الدقيقة بكميات جيدة من الأكسجين.
- الحقن بالماء الأكسجيني: تتم هذه الطريقة عن طريق إدخال الأكسجين إلى التربة على شكل سائل من خلال حقنها بالماء الأكسجيني. يُجرى هذا النوع من المعالجة فقط في المواقع التي تعاني من تلوث المياه الجوفية، وذلك من أجل الحيلولة دون التسبب بتلوث المياه الجوفية بهذه المركبات في المناطق غير الملوثة أو التي تظهر تلوثًا محدودًا. وتستخدم هذه الطريقة للحيلولة دون تلوث المياه الجوفية بالمركبات الضارة.

التحلل الحيوي خارج الموقع (Ex situ): تُعتبر هذه المعالجة بعيداً عن الموقع الملوث، وتنفذ بهدف تحقيق طرائق معالجة أسرع وأكثر كفاءة عمومًا، ولكنها تتطلب تكاليف أعلى وقد تحتاج في بعض الحالات إلى إجراء معالجة أولية للتربة في الموقع الملوث قبل نقل التربة. يتم ذلك بهدف زيادة فعالية المعالجة وتقليل التلوث.

- التخمير البيولوجي: استخدام الكائنات الحية المفيدة مثل البكتيريا والفطريات لتحلل المواد الضارة في التربة. إن عملية تخمير عبارة عن المعالجة البيولوجية باستخدام الكائنات الحية الدقيقة التي تسبب تحلل المواد العضوية عند انعدام الأكسجين. وينتج عن هذه العملية التي يُطلق عليها التخمر اللاهوائي (بدون الأكسجين) الغاز الحيوي، والذي يمكن استخدامه مباشرة في مصانع التوليد المشترك لتوليد الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية.

الغاز الحيوي لتحقيق توازن إيجابي للطاقة

نظرا لإسهام العمليات اللاهوائية في تحقيق توازن إيجابي للطاقة، فضلا عن التكلفة المنخفضة نسبيا، يفضل اللجوء إليها عوضا عن العمليات الهوائية (بوجود الأكسجين). وإضافة إلى ذلك، يمكن التعامل مع المخلفات من خلال تسميدها في وقت لاحق وصولا إلى القدرة على تخزينها (أي وصولا إلى مكونات "أقرب ما تكون للتربة") امتثالا للمبادئ التوجيهية للاتحاد الأوروبي.

- التحلل الطبيعي: الاعتماد على العمليات الطبيعية لتحلل المواد الكيميائية الضارة بواسطة البكتيريا والفطريات الموجودة في التربة.

أما بالنسبة للمواد الخطرة التي قد توجد في الركام، فقد تشمل:

- المتفجرات الكيميائية غير المنفجرة.
- المواد العضوية السامة مثل الهيدروكربونات المتطايرة.
- المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق. [52]
- المواد الإشعاعية مثل اليورانيوم والراديوم. تُعتبر التلوث بالمواد المشعة واحدًا من أخطر أنواع التلوث في العصر الحديث. تُستخدم هذه المواد في القنابل النووية والهيدروجينية، وفي أفران الطاقة الذرية، مما يؤدي إلى تداعيات صحية خطيرة مثل الإصابة بالسرطان وتأثيرها السلبي على الصفات الوراثية للأجيال القادمة. يحدث التلوث الإشعاعي نتيجة تسرب المواد المشعة - سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية - من الأوعية التي

[52] معالجة المعادن الثقيلة يمكن أن تتم عبر عدة طرق، منها تحويلها إلى مركبات غير سامة أو ترسيبها كيميائياً لتحصرها في مواقع محددة لتقليل تأثيرها وانتشارها وأضرارها. بالإضافة إلى ذلك، تتضمن المعالجة الحيوية حيث يمكن إزالة المعادن الثقيلة بواسطة الطحالب أو بعض النباتات المائية.

المعالجة الحيوية تُعرف على أنها استخدام الأحياء الدقيقة المجهرية لإزالة الملوثات، وقد تكون هذه الأحياء الدقيقة الطحالب أو البكتيريا أو الفيروسات. تعتمد هذه العملية على تراكم المعادن الثقيلة في أجسام الطحالب كونها تمثل القاعدة الأساسية للسلسلة الغذائية في النظم البيئية.

يتم تحديد كمية المعادن الثقيلة المزالة بواسطة الأنواع الطحلبية المستخدمة ودرجة تحملها، حيث تختلف الأنواع في قدرتها على إزالة المعادن الثقيلة بناءً على الكمية التي يمكنها إزالتها.

من الأمثلة على الطحالب الخضراء المستخدمة لهذا الغرض هي طحلب الكلوريلا (Chlorella). بعض الطحالب البحرية أيضًا قادرة على امتصاص المعادن الثقيلة، وتختلف قدرتها على امتصاص المعادن حسب النوع والأنواع الأخرى.

تحتويها، سواء من خلال الثقوب أو التشققات فيها أو نتيجة لانفجارها. تتداخل هذه المواد المشعة مع عناصر البيئة مثل الماء والتربة والهواء، ومن ثم تنتقل إلى الإنسان. عندما يتلوث الهواء، ينتشر التلوث في مناطق واسعة إذا كانت الرياح تحمل السحابة المشعة، كما حدث في حادثة مفاعل تشيرنوبيل. يمكن أن ينتهي التلوث الهوائي بتساقط الغبار المشع على مناطق مختلفة، مما يتسبب في تلوث الأرض والماء. يُقاس التلوث الإشعاعي بوحدات الراد أو الغراي أو السيفرت أو البيكرل. أحد أهم أهداف معالجة المخلفات الإشعاعية هو التخلص منها أو تدمير النظائر المشعة بهدف منع ضررها وحماية البيئة والإنسان. يتم ذلك عن طريق العزل أو التخفيف من تركيز المخلفات أو تدميرها، وحتى الآن، فإن أكثر هذه الطرق قابلية للتطبيق هو الدفن العميق للمخلفات الإشعاعية داخل عبوات خاصة. يكمن الهدف الرئيسي من هذه العملية في عزل المخلفات الإشعاعية ومنع تسربها إلى النظام البيئي، حتى يتلاشى النشاط الإشعاعي الناتج عنها عبر تحلل جميع النظائر المشعة الموجودة داخلها.

يمكن كشف المواد الإشعاعية بكاشف جنجر أو من خلال طرق بدائية باستخدام افلام الوقاية الإشعاعية.



جهاز GeGi المدى 50 متر و يكتشف عدد كبير من النظاير المشعة



GQ GMC-320S Digital Nuclear Radiation Detector Monitor Meter Geiger Counter Radiation Dosimeter

اما طرق ادارة المخلفات الإشعاعية فهى كثيرة ولكن ارخصها هو الدفن فى مقابر مخصصة وعمل shield خرساني حول تلك المواد.

ماهو المتوقع اكتشافه؟ متوقع اكتشاف source اشعاعى فى محيط المستشفيات او المعامل التى كانت تستخدم فى الاشعة قبل الحرب وتم تدميرها.

متوقع اكتشاف كميات ضئيلة جدا من اليورانيوم نتيجة استخدام الفسفور الأبيض ولكن خطورتها لن تكمن في وجودها ولكن خطورة الأمر فى سرعة ذوبانية اليورانيوم فى الماء مما يؤدي إلى تسربه للمياه الجوفية وتركزه فيها

متوقع ان تكون الاشعاعات الناتجة عن الاسلحة ضئيلة جدا ولا يتم اخذها غالبا فى الاعتبار ولكن تلك الكميات الضئيلة خطورتها فى تسربها للمياه الجوفية لذلك نوصي بعمل فحص إشعاعي لمياه الآبار

للتعامل مع هذه المواد الخطرة، يجب تطبيق التقنيات المناسبة من خلال الاستفادة من التقنيات الفيزيائية والكيميائية والحيوية المذكورة سابقًا، مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة لضمان السلامة البيئية والصحية أثناء عمليات المعالجة وإعادة الإعمار.

أدوات العمل

"BlueDrive 48" سيارة تتحرك بالريموت كنترول للمبتكر الفلسطيني "عامر درويش" الذي يسمح بقيادة الآليات الثقيلة عن بُعد بواسطة الهواتف الذكية.وهذا الجهاز بمجرد تثبيته على معظم أنواع الجرافات والحفارات والآليات الثقيلة، سيحول قيادتها المعقدة والتي تحتاج إلى مهارات وخبرات خاصة إلى قيادة مبسطة سهلة جدا وكأنها لعبة على الهاتف...

وباستخدامه على الآليات الثقيلة والجرافات أصبح بإمكان السائقين تفادي الحوادث الكثيرة التي عادة ما تحصل بسبب طبيعة عملهم والمخاطر التي يواجهونها خلال أعمالهم ، وبالتالي سيساهم بحفظ الأرواح الإنسانية، وكذلك سيتيح لمن عجز عن قيادة الآليات بسبب إعاقة جسدية أن يمارس أعماله في قيادة الآليات بمجرد لمسات على شاشة هاتفه الذكي .

وكذلك سيخلّص السائقين من المجهودات البدنية التي تتسبب بها طبيعة عملهم من ارتجاجات وآلام مفاصل وتحمل الغبار (الآثار الصحية الناجمة عن التعرض للغبار وتشمل الآثار المباشرة للتعرض للغبار تهيج العين والأنف والحنجرة والجلد. إذا تم استنشاق الغبار واحتجازه داخل الرئتين، فإن التعرض للغبار يمكن أن يؤدي إلى تغبر الرئة، تهديد أكثر خطورة على المدى الطويل لصحة الجهاز التنفسي. عادة ما يتم توثيق هذا المرض لدى العمال المهنيين الذين يتعرضون للغبار المحمول جوا لفترات طويلة من الزمن. ومع ذلك، يمكن أن يحدث تغبر الرئة الحاد عندما يكون هناك إطلاقات واسعة النطاق للغبار خلال فترة قصيرة من الزمن. تشمل الأشكال المحددة من تغبر الرئة السيليكا الناتجة عن التعرض لغبار السيليكا (السيليكا البلورية القابلة للتنفس) يمكن أن يتطور داء الأسبستوس بعد التعرض الاستنشاقي لفترة طويلة لألياف الأسبستوس.يمكن أن يحدث مرض الانسداد الرئوي المزمن (COPD) أيضًا نتيجة التعرض المكثف للغبار. ويشكل هذا خطراً صحياً طويل الأمد على المدنيين الذين ما زالوا يعيشون على مقربة من المباني المتضررة من النزاع أو الأنقاض. يمكن أن تشمل أمراض الانسداد الرئوي المزمن الربو والتهاب الشعب الهوائية وانتفاخ الرئة من بين شكاوى الجهاز التنفسي الأخرى.)وشظايا الاحجار المتطايرة في ساحات العمل ، وهو ما لاحظه وعانى منه شخصياً خلال عمله كصاحب شركة تعهدات صغيرة لخدمات الجرف والحفر والتكسير لمدة زادت عن ال٧ سنوات .

وكذلك سيتخلص السائق من المعوقات التي عادة ما تتسبب فيها الظروف المناخية ، ومنها البرد الشديد والأمطار الغزيرة والحر الشديد .

وكذلك سيوفر الجهاز دقة عالية جداً في التحكم في سرعات السير ودقة عمل الأنظمة الهيدروليكية ، وذلك لأن الأدوات المستخدمة تمتاز بالثبات وعدم الاهتزاز خلال العمل في الأماكن الوعرة ، بخلاف جسد الإنسان الذي يتمايل عادة بسبب وعورة الأرض مما يسبب خلل في دقة العمل خلال التعرض للإرتجاجات .

ومن أهم ميزات الجهاز أنه سيوفر وبأسعار زهيدة وسائل السلامة والحماية للسائقين ومالكي الجرافات ذوي الإمكانات المادية المحدودة ، فالجرافات الحديثة عادةً ما تكون حكراً على الأغنياء من أصحاب رؤوس الأموال والشركات الحديثة الكبرى ، بينما يتعذر على الفقراء الحصول على جرافات حديثة بوسائل التحكم عن بعد بسبب أسعارها المرتفعة جداً ، مما يجعلهم عرضة للمخاطرة بأنفسهم في كثير من الأحيان مما يسبب حوادث تهدد السلامة الإنسانية ، وخصوصا في أعمال الهدم والعمل بالأماكن المنحدرة الخطرة...

فمن أهم مميزات الجهاز أنه يتكون من أدوات زهيدة الثمن ، ذات جودة ومواصفات صناعية عالية لان عددا كبيرا من أجزاءه مستخرج من بقايا السيارات الألمانية المنتهية الاستعمال ، وهي القطع التي تشتهر بمتانتها وجودتها العالمية ودقة عملها .

ويمكن تركيب الجهاز على أي نوع من الآليات بغض النظر عن حجمها او قدم صنعها.

واضاف انه قد قام بتزويد الجهاز بكاميرا مثبتة تبث صورة مباشرة عبر تقنية ال (wifi) إلى شاشة الهاتف ، وذلك بهدف إتاحة مجال رؤية بشكل واضح ومريح خلال العمل والتحكم عن بعد، علماً بأن الجرافة التي أجريت عليها التجربة وقام بتزويدها بجهاز (BlueDrive 48) هي من نوع ال s130 bobcat الأمريكية ، والمصنوعة عام 2009 ، وهي لم تهيأ بأي تجهيزات للقيادة الآلية بتاتاً .هذا ورغم أن جهاز (BlueDrive 48) صنع بجهد فردي من قبل شاب هاوٍ لم ينل فرصة دراسة الهندسة كدراسة أكاديمية ، إلا أن النتائج كانت فوق التوقعات.

وقد لاقى فيديو التجربة الأولى للجهاز الذي نشره على صفحته الشخصية على الفيس بوك (amer darwich) عشرات الآلاف من المشاهدات والاعجابات والمشاركات على صفحات الكترونية كثيرة تناقلته من مختلف أنحاء دول العالم.

«Pals FireFighter 48» روبوت إطفائي للمبتكر الفلسطيني "عامر درويش" الذي يقطن مخيم البداوي شمالي لبنان، أن يخرج بابتكاره الجديد "منظومة الإطفاء والإنقاذ الفلسطينية Pals FireFighter 48" على الملأ ليرى النور.. حيث يتمّ وضع الروبوت في أيّ مكانٍ في حالة وقوع حريقٍ مستقبليّ، وقد زُوِّد بشاحنٍ يعمل على الطاقة الشمسية.

ويتميّز الروبوت بأنّه يُمكّن المستخدم من التحكّم به عن طريق الهاتف الذكيّ، ما يُسهّل على أصحاب الاحتياجات الخاصة استخدامه.

وكذلك قام المخترع الفلسطيني، بتزويد الروبوت بنظام رموزٍ وأعلام لتوجيه ضحايا الحرائق. كما يستطيع الروبوت الصعود إلى المنازل العالية عبر النوافذ والشرفات؛ في حال احتراقها، وذلك من خلال سُلّمٍ خاص به.

وفي ميزةً قد تُسهّل في إنقاذ ضحايا الحرائق، يستطيع الروبوت أن يحمل شخصين مصابين عن طريق حمّالاتٍ وُضعت فوقه، ليقوم بإطلاق الرّذاذ البارد عليهما.



تطبيقات التقنيات الحديثة في عمليات إعادة الإعمار

تطبيقات التقنيات الحديثة في عمليات إعادة الإعمار تشمل العديد من الابتكارات والتطورات التي تسهم في تحسين كفاءة العمليات وتقليل التكلفة وزمن التنفيذ، ومن هذه التقنيات:

- الاستشعار عن بعد remote sensing الاستشعار عن بُعد سواء الصور الجوية او الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية يلعب دوراً حاسماً في عمليات إعادة الإعمار بعد تحليلها ومعالجتها ، حيث يمكن استخدامه لتقديم معلومات محورية لتحليل الأضرار وتقييم الحاجات. يتيح الاستشعار عن بُعد إمكانية مراقبة المناطق المتضررة بسرعة وفعالية، مما يسهل عمليات تحديد الأولويات وتخصيص الموارد بشكل أفضل. وفضلاً عن ذلك، يمكن استخدام البيانات الناتجة عن الاستشعار عن بُعد في تخطيط وتصميم الإعمار، وكذلك في مراقبة تقدم العمليات وتقييم نتائجها.

- البرمجيات الحديثة : توثيق المنشآت الهامة بأستخدام تقنيات مثل BIM يمثل مرجعا دقيقا تمكن من اعادة البناء او الترميم بل قد يتم استخدام البيم في استنباط شكل المبنى و بنائه كنموذج رقمي ليسهل التعامل معه قبل التنفيذ حتى لو لم يكن موثق بالرسومات و ذلك عن طريق الصور الرقمية كما جرى في المشروع الياباني 2005-2008 لاعادة احياء قلعة مدينة بام في إيران المسجلة في اليونسكو كتراث بشري و التى تهدمت تماما من جراء زلزال 2003

- الواقع الافتراضي والواقع المعزز: يستخدم في تصميم وتخطيط المشاريع بشكل أفضل وتوضيح الرؤية للمهندسين والمقاولين.

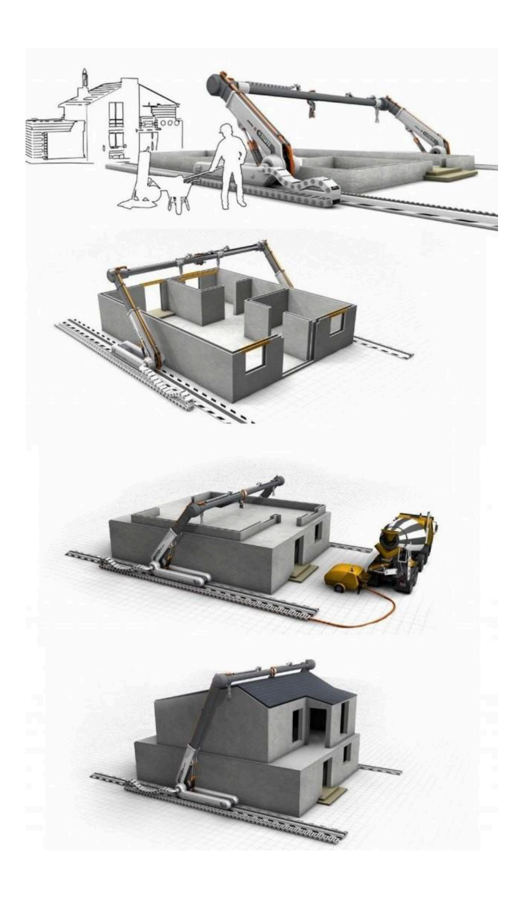
- تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي: يستخدم لتحليل البيانات الكبيرة وتوفير توجيهات فعّالة لتخطيط المشاريع وإدارتها بشكل أفضل.
- الروبوتات والأتمتة: تستخدم للقيام بالأعمال الشاقة والمتكررة بدقة وكفاءة، مثل البناء والترميم.
- المواد المتقدمة: مثل الخرسانة الذكية والمواد القابلة للتدوير، تساهم في بناء مستدام ومتين.
- تقنيات الطاقة المتجددة: يتمثل في استخدام الطاقة الشمسية والرياح وغيرها لتشغيل مواقع البناء بشكل صديق للبيئة.

- الطباعة ثلاثية الأبعاد: تستخدم لإنشاء نماذج وأجزاء دقيقة ومعقدة بسرعة وبتكلفة منخفضة. الطّباعة ثلاثيّة الأبعاد هي إحدى تقنيات التصنيع، حيث يتم تصنيع القطع عن طريق تقسيم التصاميم ثلاثية الأبعاد لها إلى طبقات صغيرة جدا باستخدام برامج الحاسوبية ومن ثم يتم تصنيعها باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد عن طريق طباعة طبقة فوق الأخرى حتى يتكون الشكل النهائي. ويختلف هذا النظام عن نظامي القولبة والنّحت اللذين يبددان أكثر من 90% من المادة المستخدمة في التصنيع والطابعات ثلاثية الأبعاد في العادة أسرع وأوفر وأسهل في الاستعمال من التكنولوجيات الأخرى للتصنيع. وتتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات ميكانيكية وفيزيائية مختلفة ثم تركيبها مع بعضها البعض. التكنولوجيات المتقدمة للطباعة ثلاثية الأبعاد تنتج نماذج تشابه كثيراً منظر وملمس ووظيفة النموذج الأولي للمنتج. الخطوة الأولى

لطباعة مجسم ثلاثي الأبعاد هو بناء النموذج ثلاثي الأبعاد أو ما يسمى ملف " STL"، حيث يمكن الحصول عليه من الماسح الضوئي ثلاثي الأبعاد، أو من خلال تصميمه بإحدى البرامج المخصصة لذلك مثل "3D MAX, Google Sketchup, Autocad … ". وبعد ذلك تأتي الخطوة الثانية وهي فحص الملف من الأخطاء في التصميم مثل عدم اتصال النقاط، حيث أن هذه الملفات بالعادة تحتوي العديد من هذه الأخطاء، خاصة تلك النماذج المأخوذة من الماسح الضوئي ثلاثي الأبعاد، وتسمى هذه العملية بعملية التصحيح، ومن ثم في الخطوة الثالثة يتم إرسال النموذج المصحح إلى ما يسمى بالمقطع "Slicer"، حيث يقوم هذا البرنامج بتقطيع النموذج إلى مجموعة كبيرة من الطبقات الرقيقة جدًا «شرائح» قد يتجاوز عددها ألف طبقة، ويسمّى الملف الناتج من هذه العملية ملف "G-Code"، وهو يحتوي على مجموعة من التعليمات والأوامر التي تساعد الطابعة على إنجاز العمل بالكفاءة المطلوبة. بعد ذلك يرسل الملف إلى الطابعة لتنفذه بناءً على التكنولوجيا المستخدمة في الطابعة، وفي النهاية يدخل المجسم الناتج في عملية التنظيم والتنعيم لإزالة الحواف والأجزاء غير المرغوب بها

و قد حدث تطور عام 2007 بظهور طابعات RepRap التى ساهمت في التطور وظهور تقنيات تصنيع الطبقات contour crafting و طابعات D-shape و غيرها من التقنيات الموجهة للمجال الإنشائي و تنفيذ مباني كاملة سابقة التصميم مباشرة بالموقع

من مزايا استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد في مجال إعادة الإعمار تسريع عملية الإنشاء بعمالة قليلة العدد مع تقليل الفاقد ففي المواد



شكل توضيحي لطريقة عمل احدى الطابعات ثلاثية الابعاد التى تعمل باستخدام مادة اسمانتية سريعة التصالب
www.wordlesstech.com

ما هي الطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر؟

المصدر المفتوح نشأ في مجال تطوير البرمجيات ويشير إلى شيء يمكن الوصول إليه بشكل عام ويمكن تعديله ومشاركته بحرية. في سياق الطباعة ثلاثية الأبعاد، فهي تشمل الطابعات التي تكون جميع مواصفاتها - الأجهزة والبرامج والبرامج الثابتة - متاحة بشكل مفتوح وقابلة للتعديل.

توفر الطابعات ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر التخصيص والمرونة والمشاركة المجتمعية التي غالبًا ما تكون غير متوفرة مع الأنظمة الخاصة. إنها تعمل على تمكين المستخدمين، مما يسمح لهم بتعديل أجهزتهم وترقيتها وتخصيصها إلى المستوى الذي يناسب احتياجات الطباعة الفريدة الخاصة بهم. يتم دعم هذه الطابعات من قبل مجتمع من المطورين المتحمسين والهواة وعشاق الأعمال اليدوية الذين يقودون بشكل جماعي الابتكار وتحسين المنتج.

تعد الطابعات ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر في قلب حركة التصنيع، حيث تجسد روح الابتكار والتعاون ومشاركة المعرفة. لا يتعلق الأمر فقط بامتلاك آلة يمكنها طباعة نماذج ثلاثية الأبعاد؛ يتعلق الأمر بكونك جزءًا من مجتمع عالمي يشارك ويتعاون ويبتكر.

توفر كل واحدة من هذه الآلات ميزات وقدرات فريدة تجعلها خيارًا مقنعًا لأي شخص مهتم بالغوص في عالم الطباعة ثلاثية الأبعاد المثير. سواء كنت مبتدئًا بدأت رحلتك للتو، أو هاويًا متمرسًا، أو محترفًا يبحث عن ميزات متقدمة، فإن الطابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر متاحة لك. قبل أن نلقي نظرة على أفضل الطابعات ثلاثية الأبعاد المتاحة مفتوحة المصدر، دعنا نلقي نظرة على أفضل برامج الطباعة ثلاثية الأبعاد التي يمكنك استخدامها لإنشاء تصميماتك.

أفضل برامج الطباعة ثلاثية الأبعاد

هناك الكثير من برامج الطباعة ثلاثية الأبعاد المتاحة ولكن التحدي يكمن في أن معظمها إما باهظ الثمن، أو يصعب تعلمه، أو قد لا يكون لديه الأدوات الكافية للمساعدة في عملك. مثال جيد لبرنامج تصميم ثلاثي الأبعاد قوي يأتي مزودًا بجميع الأدوات اللازمة للطباعة ثلاثية الأبعاد. بالإضافة إلى مساعدة المستخدمين على إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد من البداية، يمكنك استيراد ملفات STL الخاصة بك وتعديلها بناءً على احتياجاتك. على سبيل المثال، يمكنك استيراد الشبكات التي بها مشكلات وإصلاحها باستخدام أداة الإصلاح السحرية الخاصة بـ SelfCAD. يمكنك التحقق من الفيديو لتتعلم أيضًا كيفية تعديل الشبكات الثابتة في SelfCAD.

يأتي SelfCAD أيضًا مع أداة تقطيع مدمجة عبر الإنترنت يمكنك استخدامها لتقسيم تصميماتك وإنشاء رمز Gcode لإرساله إلى الطابعة ثلاثية الأبعاد. يوضح الفيديو أدناه كيفية تحضير ملفات STL للطباعة ثلاثية الأبعاد في SelfCAD.

يعد برنامج SelfCAD أيضًا ميسور التكلفة وهناك إصدار مجاني أيضًا يمكنك استخدامه لاختبار البرنامج ومعرفة ما إذا كان مناسبًا لك. هناك أيضًا العديد من البرامج التعليمية التفاعلية المتاحة التي يمكنك استخدامها للتعرف على كيفية عمل البرنامج. إذا كنت ترغب في دورة كاملة للنمذجة ثلاثية الأبعاد، يمكنك استخدام أكاديمية SelfCAD . دعونا الآن نتعمق ونكتشف قوة وإمكانات الطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر.

أفضل 10 طابعات ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر

1. بروسا i3 MK3S+



يعد Prusa i3 MK3S+، الذي طورته شركة Prusa Research، نموذجًا رائدًا للطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر. هذه الطابعة هي نسخة محسنة للغاية من Prusa i3 الأصلية، وهي إحدى الطابعات ثلاثية الأبعاد الأكثر شعبية في العالم. يحتوي MK3S+ على العديد من الميزات التي تمت ترقيتها، بما في ذلك الموثوقية المحسنة، ونظام تسوية السرير التلقائي، ومستشعر الفتيل، ووظيفة استعادة فقدان الطاقة. تصميم الطابعة والبرامج الثابتة مفتوح المصدر، مما يشجع المستخدمين على التعديل والتحسين.

بالإضافة إلى ذلك، تشتهر شركة Prusa Research بالتزامها بحركة المصادر المفتوحة، حيث تصدر تحديثات بانتظام بناءً على تعليقات المستخدمين. توفر هذه الطابعة حجمًا كبيرًا ومطبوعات عالية الجودة وتوافقًا مع مجموعة واسعة من المواد، مما يجعلها خيارًا ممتازًا للهواة والمحترفين.

رابط الشراء: أمازون .

2. كرياليتي أندر 3 الإصدار 2



تعد Creality Ender 3 V2 طابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر وصديقة للميزانية ولكنها قوية. تتميز هذه الطابعة بحجم تصنيعها الكبير وجودة الطباعة العالية والقدرة على الطباعة بمواد متنوعة. وتعني طبيعتها مفتوحة المصدر أنه يمكن تعديلها وترقيتها على نطاق واسع لتتناسب مع احتياجات المستخدم المتطورة.

إحدى الميزات الفريدة لـ Ender 3 V2 هي اللوحة الأم الصامتة، مما يقلل بشكل كبير من الضوضاء الناتجة أثناء الطباعة. كما أنها تحتوي على منصة من زجاج الكربوروندوم التي تضمن التصاق قوي وقاعدة طباعة سلسة، مما يجعل إزالة المطبوعات أسهل بمجرد الانتهاء. إن القدرة على تحمل التكاليف والأداء لـ Creality Ender 3 V2 تجعلها تحظى بشعبية كبيرة بين الهواة.

رابط الشراء: أمازون .

3. لولزبوت طاز 6

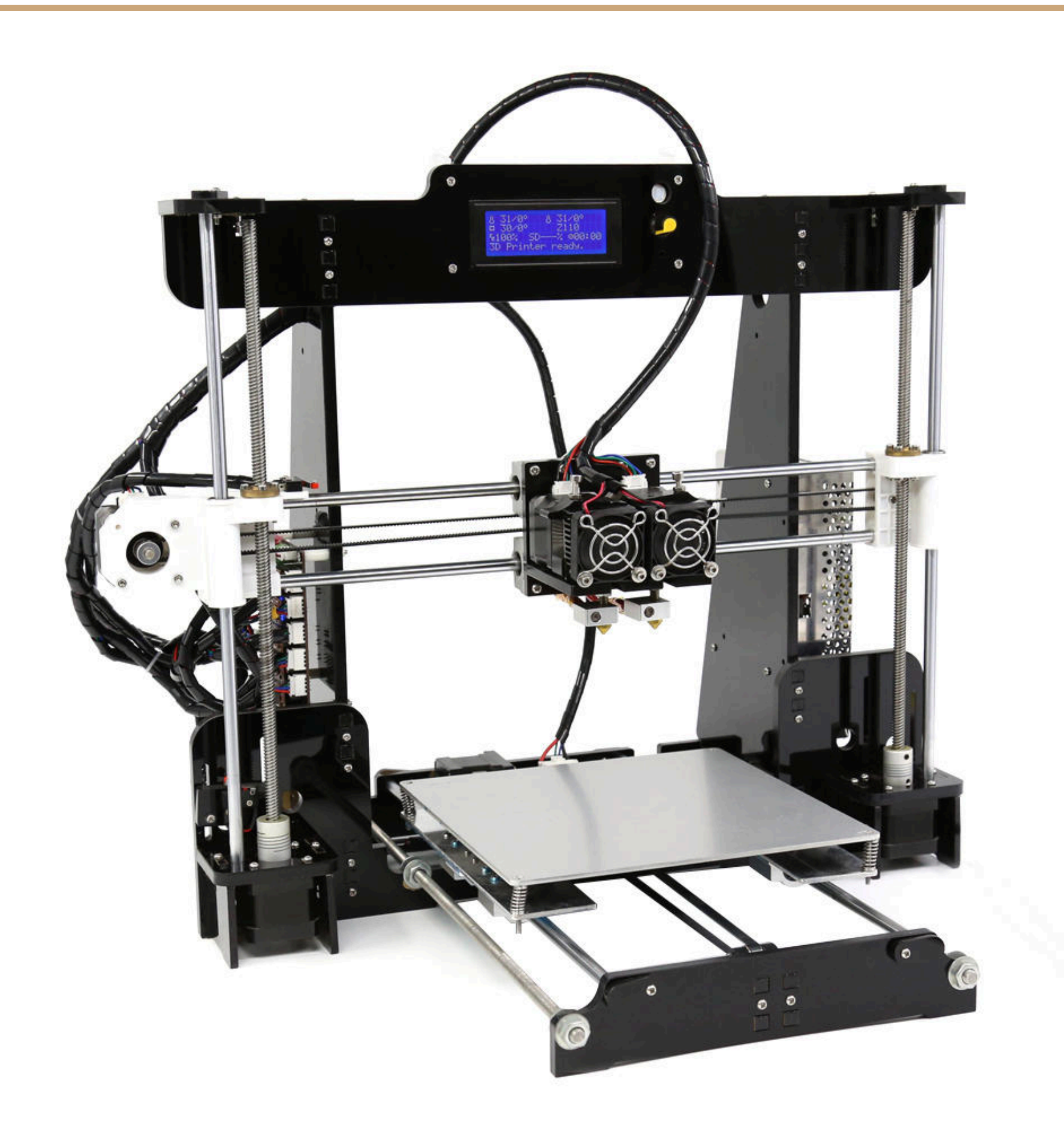


LulzBot TAZ 6 هي طابعة ثلاثية الأبعاد قوية وموثوقة ومفتوحة المصدر ومصممة بتعدد الاستخدامات وسهولة الاستخدام. تدعم الطابعة العديد من المواد، بدءًا من المواد البلاستيكية الشائعة مثل PLA وABS إلى المواد الأكثر تقدمًا مثل النايلون والبولي كربونات والخيوط المملوءة بالخشب. يسمح حجم البناء الكبير بطباعة نماذج كبيرة أو عدة أجزاء أصغر دفعة واحدة.

يتميز TAZ 6 أيضًا بتسوية السرير تلقائيًا وفوهة التنظيف الذاتي، مما يضمن الأداء الأمثل مع الحد الأدنى من تدخل المستخدم. يتجلى التزام LulzBot بمبادئ المصادر المفتوحة في أجهزتها وبرامجها، مما يسمح للمستخدمين بتعديل طابعاتهم وترقيتها بحرية. هذه الطابعة مناسبة تمامًا للمستخدمين المتقدمين والشركات الصغيرة والمؤسسات التعليمية.

رابط الشراء: أمازون .

4. أنيت A8

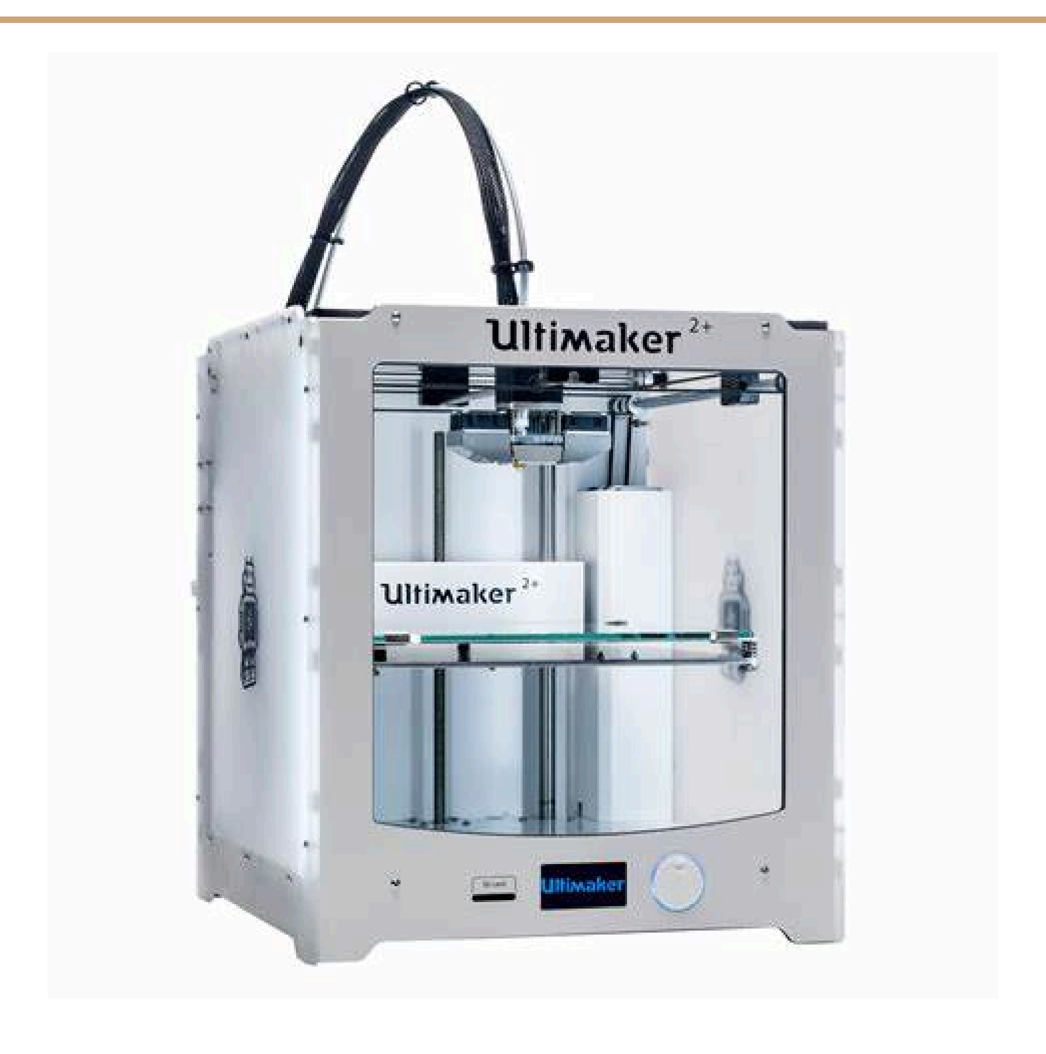


Anet A8 عبارة عن مجموعة طابعة ثلاثية الأبعاد يمكنك صنعها بنفسك توفر مقدمة عملية للطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر وبسعر مناسب. تتمتع هذه الطابعة بحجم بناء لائق وتدعم مجموعة متنوعة من مواد الطباعة. إنها تأتي مفككة، مما يوفر للمستخدمين فهمًا شاملاً لطريقة عمل الطابعة ثلاثية الأبعاد أثناء بنائها من الصفر. على الرغم من أن Anet A8 قد يتطلب بعض الضبط والترقية لتحقيق جودة طباعة مثالية، إلا أن تكلفته المنخفضة وقابليته للتخصيص العالية تجعله خيارًا ممتازًا للمبتدئين والهواة الراغبين في التعلم والتجربة.

يتمتع Anet A8 بمجتمع قوي من المستخدمين الذين يشاركون النصائح والترقيات والتعديلات، مما يجعله منصة ديناميكية وجذابة للطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر.

رابط الشراء: أمازون .

5. ألتيماكر 2+



تعد Ultimaker 2+ طابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر ومتعددة الاستخدامات وعالية الجودة. على الرغم من أنه ليس أحدث طراز من Ultimaker، إلا أنه يظل شائعًا نظرًا لموثوقيته وجودة الطباعة الممتازة وقدرته على الطباعة باستخدام مجموعة واسعة من المواد. يوفر Ultimaker 2+ حجم بناء جيد وواجهة سهلة الاستخدام. يأتي مزودًا ببرنامج Cura مفتوح المصدر، المعروف بميزاته القوية وسهلة الاستخدام، والتي تتيح للمستخدمين إعداد نماذجهم للطباعة.

مجتمع Ultimaker نشط وداعم، ويشارك بشكل متكرر الترقيات ونصائح استكشاف الأخطاء وإصلاحها. بالنسبة إلى المتحمسين الذين يريدون تحقيق التوازن بين الجودة والأداء وحرية تعديل أجهزتهم، فإن Ultimaker 2+ يعد خيارًا قويًا.

رابط الشراء: أمازون .

6. SeeMeCNC روستوك ماكس v4

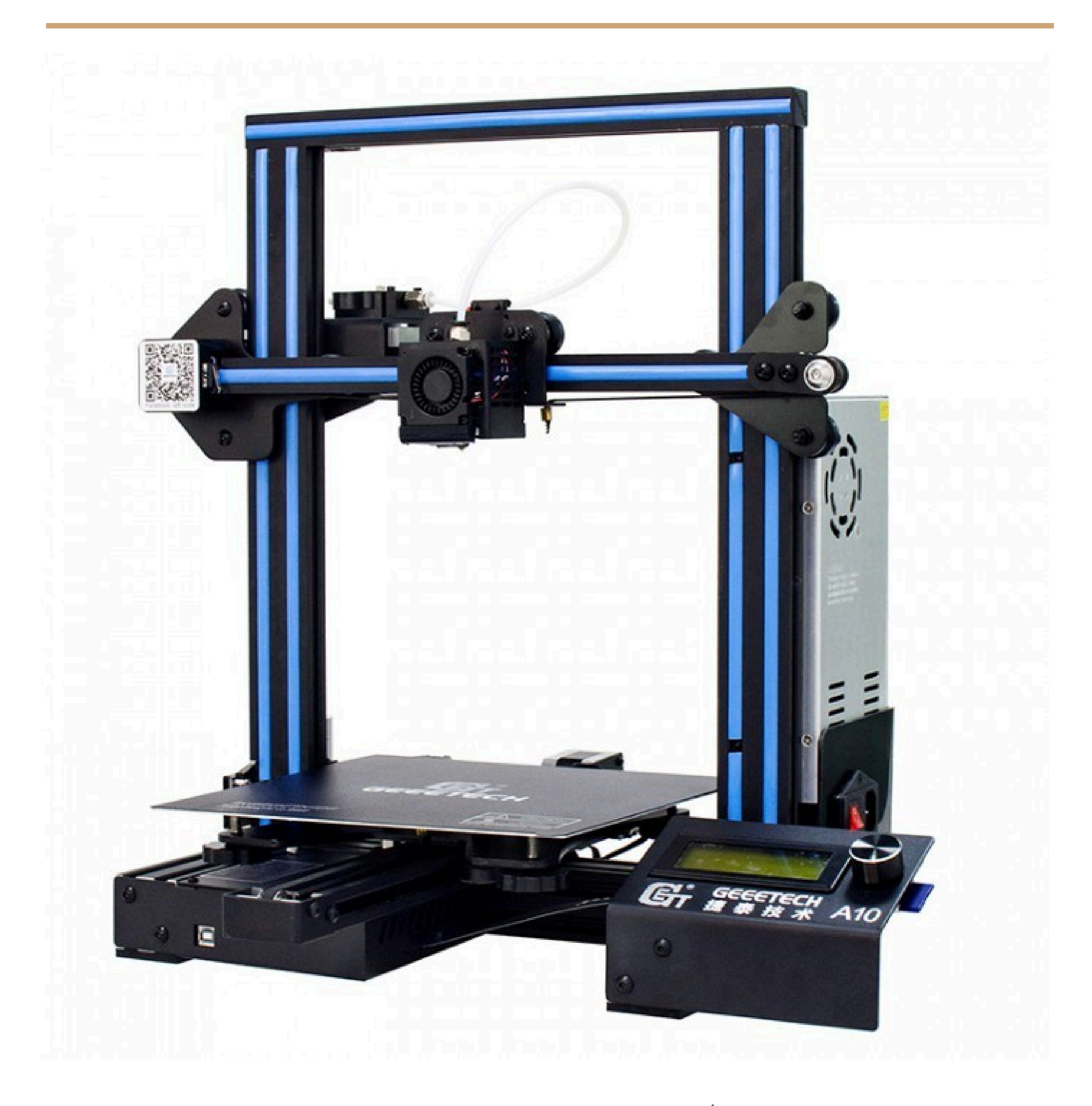


تعد SeeMeCNC Rostock Max v4 إدخالًا فريدًا في هذه القائمة، لأنها طابعة على طراز دلتا. على عكس الطابعات الديكارتية الأكثر شهرة والتي تتحرك على شبكة محور XYZ، تستخدم طابعات دلتا ثلاثة أذرع في وقت واحد للتحكم في موضع الطارد. فهو يسمح بسرعات طباعة أسرع ودقة عالية. يوفر Rostock Max v4 حجمًا كبيرًا من البناء ويدعم مجموعة متنوعة من المواد.

تشجع طبيعة الطابعة مفتوحة المصدر المستخدمين على تعديل أجهزتهم وترقيتها لتحسين الأداء. توفر هذه الطابعة منظورًا مختلفًا ومثيرًا للطباعة ثلاثية الأبعاد وهي خيار ممتاز لأولئك الذين يرغبون في استكشاف ما هو أبعد من التقليدية.

رابط الشراء: SeeMeCNC .

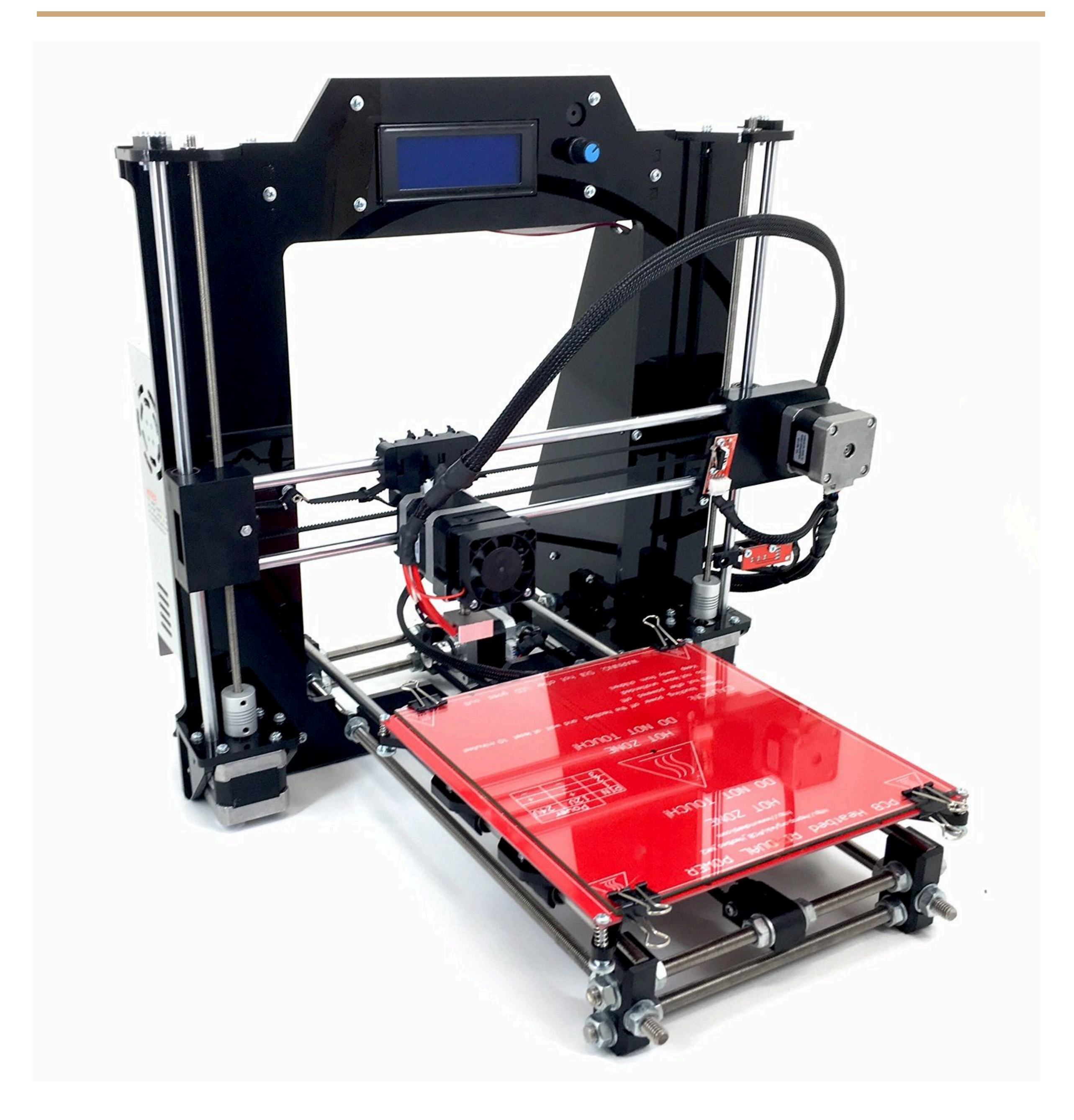
8. جيبتك A10



تعد Geeetech A10 طابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر مع مزيج متوازن من القدرة على تحمل التكاليف وسهولة التجميع والأداء اللائق. يحتوي على حجم بناء كبير ويدعم مجموعة واسعة من المواد. يتميز A10 بلوحة تحكم GT2560 مفتوحة المصدر فريدة من نوعها، مما يتيح ترقيات وتعديلات مختلفة. يتيح تصميمها المعياري سهولة التجميع والصيانة، مما يجعلها خيارًا ممتازًا للمبتدئين والهواة.

رابط الشراء : Greetech .

9. ريبراب جورو بروسا i3 V2

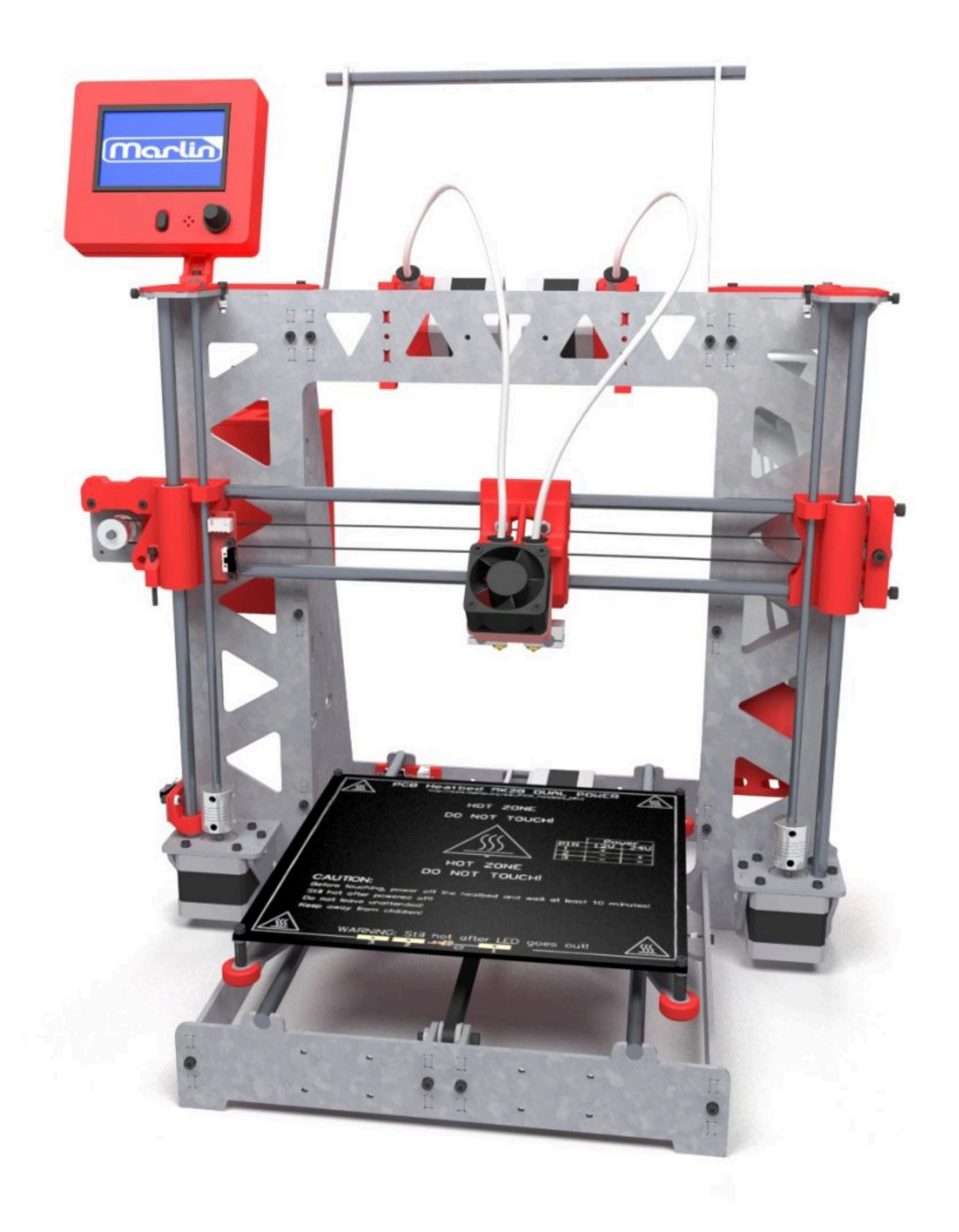


RepRap Guru Prusa i3 V2 عبارة عن مجموعة طابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر تعتمد على تصميم Prusa i3 الأصلي. تعد هذه الطابعة خيارًا ممتازًا لأولئك الذين يبحثون عن دخول ميسور التكلفة إلى الطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر. إنه يوفر حجم بناء لائق ويدعم مواد متعددة. على الرغم من أنه يفتقر إلى المزيد من الميزات المتقدمة في النماذج المتطورة، إلا أن سعره الذي يمكن الوصول إليه وطبيعة DIY توفر تجربة عملية مجزية.

يعد RepRap Guru Prusa i3 V2 نقطة انطلاق مثالية لأولئك المهتمين بفهم آليات الطابعات ثلاثية الأبعاد ومبادئ التكنولوجيا مفتوحة المصدر.

رابط الشراء: أمازون .

10. سينترون بروسا i3



إن Sintron Prusa i3 عبارة عن مجموعة طابعة ثلاثية الأبعاد يمكن صنعها بنفسك وبأسعار معقولة تعتمد على تصميم Prusa i3 الأصلي. توفر هذه الطابعة تجربة تعليمية عملية ومقدمة قوية للطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر. يحتوي على حجم بناء لائق ويدعم مواد مختلفة. على الرغم من أن الأمر قد يتطلب بعض الضبط الدقيق لتحقيق النتائج المثلى، إلا أن جهاز Sintron Prusa i3 يعد أداة تعليمية رائعة لأولئك الذين يستمتعون بتعديل معداتهم وتخصيصها.

رابط الشراء : سينترون .

تعزيز الابتكار والإنتاجية باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر

توفر الطابعات ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر تخصيصًا وتعلمًا ومشاركة مجتمعية لا مثيل لها. أنها توفر منصة للمستخدمين للابتكار والتجربة وجعل أفكارهم ملموسة. الاحتمالات لا حدود لها تقريبًا عند إقرانها ببرامج النمذجة ثلاثية الأبعاد البديهية والقوية مثل SelfCAD.

يقدم SelfCAD منصة متكاملة لتصميم النماذج ثلاثية الأبعاد وتخصيصها وتقطيعها. إن واجهته سهلة التعلم، إلى جانب مجموعة شاملة من الأدوات، تجعل عملية التصميم واضحة وممتعة. بفضل أداة التقطيع المدمجة، يمكنك إعداد نماذجك للطباعة ثلاثية الأبعاد بسلاسة من خلال نفس التطبيق، مما يلغي الحاجة إلى برامج الطرف الثالث.

إن عالم الطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر، والمدعوم ببرامج النمذجة ثلاثية الأبعاد القوية مثل SelfCAD، يفتح عالمًا من الإبداع والابتكار اللامحدودين. لذلك، سواء كنت بدأت للتو في مجال الطباعة ثلاثية الأبعاد أو كنت تتطلع إلى الارتقاء بمهاراتك إلى المستوى التالي، قم بالغوص والانضمام إلى مجتمع الطباعة ثلاثية الأبعاد مفتوح المصدر، وشاهد أفكارك تأخذ شكلًا ماديًا!

هذه التقنيات تعمل معًا لتحسين عمليات إعادة الإعمار وجعلها أكثر فعالية واستدامة.

الذكاء الاصطناعي : علم متعدد التخصصات وتكنولوجيا يقوم على العديد من التخصصات مثل علوم الكمبيوتر، البيولوجيا، علم النفس، علم اللغة، الرياضيات، والهندسة. الذكاء الاصطناعي هو الطريق الذي يمكننا من خلاله؛ جعل الحاسوب أو الآلة المتحكمة بالكمبيوتر أو البرنامج يفكر بذكاء، بطريقة مماثلة لكيفية عمل الذكاء البشري. يتم تحقيق الذكاء الاصطناعي من خلال دراسة كيفية تفكير الدماغ البشري وكيفية تعلم البشر، واتخاذ القرارات، والعمل من أجل حل مشكلة، ثم استخدام النتائج المتولدة كأساس لتطوير حلول وأنظمة ذكية لتجاوز عقبة معينة.

هذا النهج يمكن أن يتم استيعابه في التصميم المعماري للمباني الذكية لإعطائها إدراكًا للحداثة وإنشاء نماذج تفاعلية قابلة للتعديل وفقًا لمجموعة من الظروف المقدمة.

فلسفة الذكاء الاصطناعي والعمارة

في مجال العمارة، هناك العديد من التصاميم والمفاهيم التي يتم إنشاؤها عن طريق تقليد ونمذجة الأشكال استنادًا إلى الخوارزميات والمعادلات. معظم هذه العمليات مميزة بالهندسة المبتكرة والهيكلية، وتقنيات البناء، وقد أدت إلى تطورات في العديد من المجالات من خلال تصاميم مبتكرة وناجحة جديدة (ماربل 2013). تم ملاحظة تنفيذ مفهوم المعلمة كأسلوب والذكاء الاصطناعي كبيئة عمل في مجال التصميم المعماري بشكل أساسي في التصميم المعماري عالي التقنية (جابي 2013).

في الدراسة المقترحة، بالإضافة إلى تلك الأشكال، تم دراسة سلوك الهيكل والاستجابة المحسنة للعوامل الداخلية والخارجية، جنبًا إلى جنب مع تكويناتهم الهندسية، لتقديم منهجية لفهم العلاقات المنطقية والرياضية لتحسين الهياكل والنظام التصميمي بشكل عام.

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون مفيدًا في إعادة الإعمار؟

يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دورًا هامًا في إعادة إعمار المناطق المنكوبة بعد الكوارث الطبيعية أو النزاعات. إليك بعض الطرق التي يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون مفيدًا فيها:

1. تقييم الأضرار:

- يمكن استخدام صور الأقمار الصناعية والذكاء الاصطناعي لتقييم الأضرار التي لحقت بالمباني والبنية التحتية بشكل سريع ودقيق.
- يمكن استخدام تقنيات التعلم العميق للتعرف على أنواع الأضرار المختلفة، مثل انهيار المباني أو تضرر الطرق.
- يمكن أن يساعد ذلك في تخطيط عمليات إعادة الإعمار بشكل أكثر كفاءة وفعالية.

2. التخطيط والتصميم:

- يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتصميم مدن ومجتمعات جديدة أكثر مقاومة للكوارث.
- يمكن استخدام تقنيات المحاكاة لاختبار تصاميم مختلفة قبل تنفيذها على أرض الواقع.
- يمكن أن يساعد ذلك في ضمان أن تكون إعادة الإعمار أكثر استدامة ومرونة.

3. تنفيذ المشاريع:

- يمكن استخدام الروبوتات والذكاء الاصطناعي لأتمتة بعض مهام إعادة الإعمار، مثل تنظيف الأنقاض وإعادة بناء المباني.

- يمكن أن يساعد ذلك في تسريع عملية إعادة الإعمار وخفض التكاليف.
- يمكن أيضًا استخدام الذكاء الاصطناعي لمراقبة تقدم المشاريع وضمان جودة العمل.

4. إدارة الموارد:

- يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين إدارة الموارد المالية والبشرية خلال عملية إعادة الإعمار.
- يمكن أن يساعد ذلك في ضمان استخدام الموارد بشكل أكثر كفاءة وفعالية.
- يمكن أيضًا استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ باحتياجات إعادة الإعمار في المستقبل، مما يساعد على تخطيط أفضل.

5. التواصل مع المجتمع:

- يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين التواصل بين الحكومة والمجتمعات المتضررة من الكوارث.
- يمكن أن يساعد ذلك في ضمان مشاركة المجتمع في عملية إعادة الإعمار بشكل فعال.
- يمكن أيضًا استخدام الذكاء الاصطناعي لنشر المعلومات حول عملية إعادة الإعمار ورفع مستوى الوعي بين أفراد المجتمع.

أمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي في إعادة الإعمار:

- استخدمت دولة نيبال تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقييم الأضرار التي لحقت بالمباني بعد زلزال عام 2015.
- تستخدم مدينة هيوستن الأمريكية الذكاء الاصطناعي لبناء مدينة ذكية أكثر مقاومة للفيضانات.
- يستخدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي تقنيات الذكاء الاصطناعي لمساعدة اللاجئين على إعادة بناء حياتهم.

التحديات:

- لا تزال تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراحل مبكرة من التطوير، وهناك بعض التحديات التي يجب التغلب عليها قبل استخدامها على نطاق واسع في إعادة الإعمار.
- من أهم هذه التحديات:
  - نقص البيانات: لا تتوفر دائمًا بيانات كافية لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي بشكل فعال.
  - التكلفة: قد تكون تقنيات الذكاء الاصطناعية باهظة الثمن، خاصة بالنسبة للدول النامية.
  - الأخلاقيات: من المهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل أخلاقي ومسؤول.

الخلاصة:

يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون أداة قوية لإعادة إعمار المناطق المنكوبة بعد الكوارث الطبيعية أو النزاعات. ومع ذلك، هناك بعض التحديات التي يجب التغلب عليها قبل استخدامها على نطاق واسع.

الدروس المستفادة:

يمكن أن تستفيد إعادة إعمار قطاع غزة من الدروس المستفادة من تجارب إعادة الإعمار في مناطق أخرى التي مروا بنزاعات مشابهة.

عادة بناء السكن: أحد جوانب إعادة إعمار غزة الرئيسية هو إعادة بناء السكن للسكان النازحين. تعرضت العديد من المنازل للتدمير أو الضرر الشديد خلال الصراعات، مما ترك آلاف الأسر بدون مأوى مناسب. تهدف جهود إعادة الإعمار إلى توفير خيارات سكنية آمنة ومستدامة لسكان غزة.

المساعدات الإنسانية:

بالإضافة إلى إعادة الإعمار، قدمت المجتمع الدولي مساعدات إنسانية لتلبية الاحتياجات الفورية للسكان في غزة. يشمل ذلك توفير الغذاء والمياه النظيفة والمساعدة الطبية والإمدادات الأساسية للمتضررين من الصراعات.

مخاوف الأمن:

تشمل إعادة إعمار غزة أيضًا معالجة مخاوف الأمن لمنع التصعيد والنزاعات المستقبلية. يشمل ذلك جهود تحسين ضوابط الحدود وتسليح الجماعات المسلحة وإنشاء آليات لحل النزاعات وبناء السلام.

التعليم والرعاية الصحية:

تركز جهود إعادة الإعمار في غزة أيضًا على إعادة بناء المدارس والمرافق الصحية. الوصول إلى التعليم والخدمات الصحية ذات الجودة أمر حاسم لرفاهية السكان وتنميتهم، لا سيما الأطفال.

الدعم الاجتماعي والنفسي:

تسببت الصراعات في غزة في تأثيرات سلبية على الصحة النفسية[53] ورفاهية السكان، خاصة الأطفال الذين تعرضوا للصدمات. تشمل جهود إعادة الإعمار توفير خدمات الدعم الاجتماعي والنفسي للمساعدة في شفاء الأفراد والمجتمعات وإعادة بناء حياتهم.

أهداف التنمية المستدامة:

توفر أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة إطارًا لجهود إعادة الإعمار في غزة. تشمل هذه الأهداف جوانب مختلفة مثل القضاء على الفقر، والوصول إلى الطاقة النظيفة والمياه، والتنمية الاقتصادية المستدامة، والمساواة بين الجنسين، والاندماج الاجتماعي.

[53] علم النفس البيئي أو دراسات الأثر النفسي السلوكي تمثل محاولة علمية لاستهداف حماية البيئة وحل مشاكلها المتزايدة، بالإضافة إلى العمل على تحسينها وتجميلها وتنميتها. تعتبر معظم مشاكل البيئة نتيجة لتدخلات الإنسان، وبالتالي، يكمن حل مشاكل البيئة في تعديل سلوك الناس واتجاهاتهم وميولهم وأفكارهم ووعيهم حول البيئة. يُعد من أبرز خصائص علم النفس البيئي الاعتقاد بأن البيئة تؤثر وتحد أو تشجع السلوك، بما في ذلك اتجاهات الإنسان وميوله وأفكاره وآراؤه وسمات شخصيته. يؤثر الإنسان في البيئة ويسعى للتكيف معها، وتختلف هذه العلاقة وتأثيرها من شخص لآخر ومن بيئة لأخرى، حيث تكون البيئة والإنسان متبادلين ومتفاعلين. من بين المفاهيم السائدة في علم النفس البيئي مفهوم الحتمية، ومن ذلك حتمية تأثير الشكل أو التصميم المعماري على السلوك. تتألف دراسات علم النفس البيئي من ثلاثة مكونات رئيسية هي **الإنسان والبيئة والسلوك**، حيث يتم استكشاف التفاعل بين الإنسان وبيئته المعمارية وتأثيرها على سلوكه. وتسعى هذه الدراسات إلى التركيز على تطوير النظام الهندسي للمكان بهدف تحقيق مفهوم الحياة المستدامة وتحسين جودة الحياة. تمثل مدينة ميديين في كولومبيا مثالاً واضحاً على تأثير علم النفس البيئي، حيث تم إعادة تصميم الفراغات المعمارية والوظيفية للمدينة لمواجهة التحديات الأمنية، وأسفر ذلك عن تحولها إلى واحدة من المدن الآمنة على مستوى العالم. هذه الدراسات تعمل أيضاً على معالجة مشكلة الكثافة السكانية للحد من العشوائيات وأثارها.
عبدالرحيم محمد العيوي ،" إسهامات علم النفس البيئي في حل مشاكل البيئة والنهوض بها"، مجلة المنهل 2005 م ، عدد 583

التخطيط على المدى البعيد:

إعادة إعمار غزة ليست مجرد إعادة إعمار فورية ولكنها أيضًا تتضمن التخطيط والتنمية على المدى البعيد. تتضمن ذلك إنشاء بنية تحتية مستدامة، وتعزيز الفرص الاقتصادية، وتعزيز التماسك الاجتماعي لبناء مجتمع قوي وازدهار في المنطقة

التوصيات

- وضع تشريعات خاصة بالبناء لمرحلة إعادة الإعمار.
- تشكيل لجنة مختصة لتقويم تقانات البناء المستخدمة في إعادة الإعمار وتصنيفها.
- دراسة إمكانية استثمار المخلفات الناجمة عن الحرب بحيث يتم إعادة تدويرها واستخدامها.
- وضع مخطط لتوضع مواد البناء وخطة لاستثمارها وفق المعايير البيئية.
- إعادة الإعمار وفق نظم التخطيط الإقليمي.
- التوسع في تطوير بحوث تأمين الطاقة البديلة وتوسيع مجالات استخدامها.
- إشراك السكان في عمليات إعادة الإعمار المدينة أمر ضروري، إذ يعتبرون المستفيدين الأساسيين والمتضررين في المقام الأول والأخير من تلك العمليات. يجب أن تكون رغباتهم واحتياجاتهم في المقدمة، وأن يتم التعبير عن ثقافتهم وأسلوب حياتهم السابق قبل الدمار.
- يجب أيضًا تغيير الحالة السابقة وحل مشاكلها، سواء في البنية التحتية أو في البيئة الحضرية، ليتم إعادة البناء وفقًا لمعايير جديدة، وتعديل وتغيير استخدامات الأراضي لتتناسب مع الأوضاع الجديدة. ويجب إنشاء متحف يضم صورًا توضح حجم الدمار، لكي لا ننسى ما حدث، ويكون مثلًا للتاريخ المقروء للأجيال القادمة، لكي يدركوا وحشية الدمار الذي تعرضت له المدينة، كمثال حديقة تشرين في سوريا، وبارك آزادي في السليمانية، ومتحف انتفاضة وارسو الذي يحافظ على ذكرى الجريمة البشعة التي حدثت خلال الحرب العالمية الثانية.
- تحديد أولويات الإعمار لتوجيه الاستثمار نحوها من خلال تحديد الأولويات القطاعية (داخل القطاع نفسه)، ضرورة توجيه التمويل خلال الفترة الحالية إلى قطاعات الماء والنقل والصحة،لأنها القطاعات الأكثر تضررا ولارتباطها بحياة الفرد ولضمان عودة الحياة الطبيعية بأسرع وقت ممكن،فضلا عن الأولويات الجغرافية (قضاء،ناحية،قرية ..الخ)والأولويات الزمنية (من الآني إلى طويل الأجل).
- وضع الحلول الجذرية وليس المؤقتة لإعمار المشاريع،لأن الحلول الجذرية تؤدي إلى الإنفاق على المشروع بأكثر من كلفته،مرة بالإنفاق على المشروع بصيغته المؤقتة ومرة بصيغته الجذرية
- يجب أن يأخذ التنمية المستدامة بعين الاعتبار خلال عمليات إعادة الأعمار، من خلال التغيير والتحسين بما يقلل من الخسائر ويحافظ على البيئة ويقلل من التكاليف ويوفر حياة مستقرة تحفظ حق الأجيال القادمة.
- ينبغي أن تكون هذه العمليات موجهة لتحقيق أكبر فائدة لكل جوانب البيئة الحضرية، وأن تتعامل مع المشكلات الاقتصادية والبيئية والعمرانية والاجتماعية.
- يجب أن يتم تقييم عمليات إعادة الأعمار بشكل مستمر، وتحديد الإيجابيات لتعزيزها، وتحديد السلبيات لتجنبها وتصحيحها في المستقبل، واستخلاص الدروس والخبرات لتوثيقها للمستقبل.
- تلك النقاط المذكورة يجب أن تكون مرجعًا أساسيًا يعمل على تحقيق إعادة إعمار شاملة ومتكاملة ، حيث يتم العمل ضمن مشاريع الإعمار بمراعاة تلك النقاط.
- حل المشكلات الرئيسية في المدينة يمكن أن يُعيد تدوير دوران الحياة بشكل طبيعي ويساهم في استعادة الاستقرار الاجتماعي، من خلال الحفاظ على الشوارع الرئيسية والطرق الفرعية وإصلاح البنية التحتية مثل شبكة الطرق وخطوط الكهرباء والمياه.
- يجب تحويل عمليات إعادة الإعمار إلى جهود تعاونية بين القطاع العام الذي يلعب دورًا محوريًا في توفير البنية التحتية، وبين السكان والعمال الذين يشاركون في إعادة بناء المباني الخاصة بهم.
- ينبغي هدم المباني المتهالكة بشكل سليم وإزالة أنقاض المباني المدمرة، وتحديد المباني ذات القيمة التاريخية وتضمينها في النسيج الحضري الجديد، مع مراعاة لتاريخ المدينة والحفاظ على هويتها.
- يجب وضع بدائل مناسبة لتنفيذ مشاريع إعادة الإعمار واختيار الحلول المناسبة وتمويلها بشكل صحيح.
- يجب أن تنطلق عمليات إعادة الإعمار من حصر الدمار، وليس من توسيعه بلا تدقيق، مع تجنب الدمار العشوائي الذي يتم دون تقدير وبحجة السلامة العامة.

- ينبغي إعادة توزيع النازحين في أسرع وقت ممكن داخل الحدود الجغرافية لمنطقتهم، واستئناف حياتهم الطبيعية، بهدف الحفاظ على النسيج الاجتماعي السابق في المنطقة قبل النزوح بسبب الحرب.
- ينبغي توفير مأوى مؤقت للمحتاجين واختيار البدائل الأمثل، والعمل على المضي قدماً بسرعة من هذه المرحلة نحو مرحلة التأهيل والإعمار، دون تأخير.
- دعم ذاتي للمدينة بحيث تكون معتمدة على نفسها في كل شيء (كهرباء و انترنت و ماء و زرع تكون معتمدة على الطاقات المتجددة)
- متابعة تطور الأبحاث والدراسات في مجال سبق التجهيز والتصنيع لتعويض ما تم تدميره نتيجة لأحداث العنف والحروب.
- تطور المباني المتنقلة التي تستخدم في حالات الطوارئ، حيث تقوم بدور المأوى والمستشفيات وتقديم خدمات أخرى يحتاجها المجتمع المتضرر من هذه الأحداث المدمرة.
- في إجراءات الحماية المدنية وإدارة الطوارئ، مثل التدريب الجيد لتحويل المباني العامة إلى مأوى في حالات الأزمات. فمثلاً، في حالة استخدام مبنى تجاري متعدد الطوابق في حالات الأزمات، يُفضل استخدام مرآب السيارات وقاعات المؤتمرات والسلالم، ومناطق المصاعد.

توصيات معمارية:

- تنمية وتدريب المعماريين على المهارات الذاتية والإبداع في التصميم والبناء المستدام.
- إجراء دراسة بيئية لكل منطقة يُقام فيها فندق بيئي.
- التعرف على الطابع المعماري واستخدام المواد المحلية.

توصيات إنشائية:

- تشجيع تدريب العمالة المحلية على التنفيذ.
- تعزيز استخدام المواد المحلية مثل الحجر الجيري.
- مراعاة توفر المواد بالقرب من الموقع لتقليل التكلفة.
- استخدام طرق البناء المحلية للمساهمة في الطابع المحلي للمشروع.
- وضع خطة لعمليات البناء والتشغيل والتسويق خلال مراحل المشروع بمشاركة المحافظة.
- الاهتمام بالصيانة بعد الانتهاء من الأعمال باستخدام أساليب بناء مثلما تم اقتراحه في الجزء التطبيقي للبحث لتحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغ وتقليل عملية انتقال الحرارة.

المراجع:

- بيومي أحمد, ب.ه., بكر هاشم, السويداني and علي محمد, 2017. سياسات إعادة أعمار المدن في فترة ما بعد النزاعات والحروب. *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*, *12*(44), pp.1183-1197.
- أمجد المساعد, 2015. مفاهيم الاستدامة الحضرية في مشاريع إعادة إعمار المدن المتضررة) مدينة البصرة نموذجا. *Basrah Journal for Engineering Sciences*, *15*(1).
- وحدة إيواء واعمار ممتدة سابقة التصنيع والانشاء آمال عبدالحليم محمد سليمان الدبركي مدرسة العمارة والتحكم البيئي، كلية الفنون الجميلة جامعة المنيا هناء محمود شكري أستاذ مساعد بالمعهد التكنولوجي بالعاشر من رمضان
- طالبة الماجستير, ازدهار حسن عمار, إشراف الدكتور and نضال سطوف, 2022. المساكن المؤقتة ودورها في إعادة الإعمار. مجلة جامعة البعث-سلسلة العلوم للهندسة المدنية والمعمارية, *44*(11).
- دور عمليات إعادة البناء في الحفاظ على المباني الأثرية والمواقع التاريخية د. مهندس/ بسام محمد مصطفى ·
- دليل إعادة إعمار أضرار قطاع الإسكان جراء الاعتداءات الإسرائيلية والكوارث
- استراتيجيات إعادة الإعمار بعد الحروب والكوارث في فلسطين إعداد معاذ "محمد بشير" مدحت الطاهر
- التصلق، أمل، الخصائص العمرانية والتخطيطية للمخيمات الفلسطينية، حالة دراسية لمخيم جنين- الضفة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، 2006
- حربلي، لميس، أولويات التدخل وأساليبه، دورة منهجيات التعامل مع المدينة القديمة، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 2014 .
- الدبيك، جلال، ادارة الكوارث وإسناد الطوارئ ، مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل ، نسخة. تحت النشر، جامعة النجاح الوطنية، 2007
- الدهدار، حمودة، .أثر الحروب في إعادة تشكيل المباني ذات القيمة دراسة حالة مبنى المجلس التشريعي الفلسطيني بغزة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، مصر، 2010 .
- سرحان، عمر، دور المنظمات والمؤسسات الدولية في عملية ترميم وصيانة الموروث الثقافي بعد انتهاء النزاع المسلح في سوريا. دورة منهجيات التعامل مع المدينة القديمة، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 2014 .
- العالول ، مرح (The Destruction of cultural Heritage by - Werfare and Reconstruction Strategies)) رسالة ماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة فلوريدا، 2007
- ملندي، حلا، أولويات التدخل ومستوياته، دورة منهجيات التعامل مع المدينة القديمة، معهد التراث العلمي العربي جامعة حلب، 2014 .
- حاتم السيد عبد الفتاح، منهج لتحديد أنسب الطرق التكنولوجية للبناء في مصر " دراسة تحليلية أسس ومحددات نقل وتطويع وتوطين تكنولوجيا البناء"، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، 2016
- تكنولوجيا البناء ودورها في حل مشكلة الإيواء العاجل في مصر د.م/ أحمد حليم حسين عبد العزيز م / أسماء محمود محمد خريشي

https://calearth.org/pages/learn-to-build

- https://shelter-systems.com/
- https://www.youtube.com/watch?v=z8Fv9SVQaKw&list=PLNMim060_nUIqcBUJprXC4B-NW0AAfj67 شرح اعادة الاعمار
- http://architectureforrefugees.ch/en/architectureforrefugees/
- "جمهورية اللاجئين" - منصة إلكترونية مهمة ومفيدة لإظهار الحياة اليومية لمخيم اللاجئين. المصدر: http://refugeerepublic.submarinechannel.com
- **هيئة أشغال المياه والكهرباء**: https://www.km.qa/Pages/default.aspx
- **مركز قطر لبحوث المياه والطاقة**: /https://research.hbku.edu.qa
- **وزارة البيئة والتغير المناخي**: /https://www.mecc.gov.qa